

IM REICHE DES GEISTES.

ILLUSTRIRTE

GESCHICHTE DER WISSENSCHAFTEN.


ΣΑΙΣ
IM REICHE DES GEISTES
Illustrirte
Geschichte der Wissenschaften
anschaulich dargestellt
von
KARL FAULMANN
k. k. Professor.
Mit 13 Tafeln, 30 Beilagen und 220 Text-Abbildungen.
ARISTOTELES.
A.v.HUMBOLDT.
A.HARTLEBENS VERLAG.

IM REICHE DES GEISTES.

ILLUSTRIRTE

GESCHICHTE DER WISSENSCHAFTEN

ANSCHAULICH DARGESTELLT

VON

KARL FAULMANN

K. K. PROFESSOR

RITTER DES KÖNIGL. BAIERISCHEN VERDIENSTORDENS VOM HEIL. MICHAEL

BESITZER ZWEIER VERDIENST-MEDAILLEN DER WIENER WELTAUSSTELLUNG.

MIT 13 TAFELN, 30 BEILAGEN UND 220 TEXTABBILDUNGEN.



WIEN. PEST. LEIPZIG.

A. HARTLEBEN'S VERLAG.

1894.

DRUCK VON FRIEDRICH JASPER IN WIEN.

EIN DENKMAL

DEM

EUROPÄISCHEN FORSCHERFLEISSE

UND SEINEN

UNSTERBLICHEN WERKEN

GEWIDMET.

Vorrede.

Zwei Jahrtausende ziehen an uns vorüber. Die Weltgeschichte erzählt von dem Ringen und Morden der Völker, die Literaturgeschichte von ihren Liedern und Fabeln, die Geschichte der Wissenschaften berichtet von ihrem Streben nach Erkenntniss.

Die alten Griechen liessen drei Göttinnen um den Preis der Schönheit buhlen. Ihre Hera entspricht unserer Staaten- und Kriegsgeschichte, ihre Aphrodite unserer Literaturgeschichte, ihre Pallas Athene unserer Geschichte der Wissenschaften. Die ersten beiden haben sich bereits populär zu machen verstanden, hier kommt die dritte und bittet um geneigtes Wohlwollen.

Sie breitet ihre Bücher aus. Ihre ersten Bilder gleichen den ungelenken Zeichnenversuchen der Kinder, dazwischen tummeln sich Ungeheuer und Hexen. Doch fortschreitend entwickelt sich ihre Geschicklichkeit und ihr Verstand, die Bilder werden natürlich und die Gestalten der Phantasie verschwinden. Ihre letzten Bilder entschleiern uns mit mikroskopischer Genauigkeit die fernsten Geheimnisse des Himmels und die innersten Tiefen der Natur; fast glauben wir, es gebe kein Geheimniss mehr, das sie nicht ergründete, und kein Unsichtbares, das sie nicht zur Anschauung brächte. »Siehe, das alles habe ich dir erschlossen,« ruft sie dem staunenden Auge zu, »gefällt es dir?«

Sie erzählt von ihrer Jugend. Zu Römern und Griechen musste sie in die Schule gehen und über dem fremden Studium und der Nachahmung der alten Muster vergass sie schier ihre Muttersprache und ihren Mutterwitz. Aber mit der Zeit wurde sie selbständiger und jetzt baute sie das Erbe der Alten fort. Aus den freien Künsten, welche die Vorbereitung zur

Philosophie, d. i. aller Weisheit der Alten, bildeten, wurden selbständige Wissenschaften und während die Zweige derselben sich ausbreiteten, wurzelten sich ihre Anfangsgründe durch die Schule in den Boden des Volkes ein.

Konnte die Wissenschaft des Mittelalters noch in ein Bild zusammengefasst werden, so nöthigte die Fülle des Stoffes später zu kleineren Zeiträumen. Die Jahrhunderte bilden wohl keine Grenzen, aber Ruhepunkte, um dem Geiste Gelegenheit zu geben, das Reifen der einzelnen Wissenschaften zu überschauen und zu vergleichen.

Eine mächtige Anregung erhielt die Wissenschaft durch die Buchdruckerkunst, welche ihre Werke vertausendfachte. Sie begründete ein fortwährendes Gedeihen. Hatten in einzelnen Ländern furchtbare Kriege den Fortschritt aufgehalten, so gedieh er dafür in anderen Ländern und die Buchdruckerkunst trug die Schwärmsporen der Wissenschaft in die verwüsteten Gegenden, wo sich bald wieder ein üppiges Wachsthum entfaltete.

Doch auch dieses Licht hat seine Schatten: das Wissen macht einerseits selbstbewusst, anderseits reizt es den Wissensdurst. Das Streben ist unermüdlich und stellt immer neue Lehrsätze auf. Der Brotgelehrte verwirft sie, denn wären sie richtig, so hätte auch er sie gekannt, sie müssen daher falsch sein. Er verfolgt die neuen Lehrsätze und diejenigen, welche sie aufstellen. Man hat von Märtyrern der Religion gesprochen, aber die Religion verfolgt nicht, sie glaubt und ist duldsam. Jene Märtyrer waren die Opfer des Gelehrtenthums, das sich den neuen Lehrsätzen widersetzte. Waren diese theologisch, so wurden sie von den Theologen verfolgt, aber nicht die Theologie allein war unduldsam. Der Philosoph Ramus wurde von den Aristotelikern verfolgt, Paracelsus von den Anhängern des Galen, die Hippokratische Aderlassmethode Brissot's wurde für eine Ketzerei erklärt, welche dem Lutherthume gleichkäme, Harvey's Lehre vom Kreislaufe des Blutes erregte Entrüstung und kostete ihm seine ärztliche Praxis, Galilei musste astronomische Lehrsätze widerrufen, Huyghen's Undulationstheorie wurde durch das Ansehen ihres Gegners Newton unterdrückt, Cuvier bekämpfte die Abstammungslehre St. Hilaire's, bis sie Darwin zum Siege führte u. s. w. In den früheren Zeiten tödtete man die wissenschaftlichen Gegner, die neuere Zeit ist nicht so blutig, aber nicht weniger grausam; ein freudiges Sterben für seine Überzeugung ist nicht so schrecklich, als das lange Leiden unter Nadelstichen und das Verkümmern unter der Verkennung. Prometheus wird noch immer an den Fels geschmiedet.

Der Dichter hat der Geschichte das Amt des Richters übertragen, aber die Geschichte kann diese Aufgabe nicht übernehmen. Sie kann nicht richten, nur berichten. Ob die Welt die beste oder die schlechteste aller denkbaren Welten ist, darüber sind die Ansichten der Philosophen noch getheilt. Das Leben ist ein Kampf, jede neue Lehre bedrängt die ältere, neues Wissen will dem alten den Werth rauben. Paracelsus rühmte sich, dass alle hohen Schulen nicht so viel erfahren hätten als sein Bart, und dass sein Gauchhaar im Genick gelehrter sei, als alle Scribenten. Andere haben nicht so gesprochen, aber doch so gedacht. Wer sich frei fühlt von jeder Abneigung gegenüber neuen Lehren, werfe den ersten Stein auf die Verfolger derselben. Im Kampfe mit der Noth reifen die tüchtigsten Menschen und die nützlichsten Lehren. Würden sie ihre Kraft und Tiefe gewinnen, wenn sie leicht wie Seifenblasen dem Geiste entstiegen? Die Eier der Würmer werden mit Leichtigkeit gelegt und in der Wärme brüten sie sich selbst aus; Menschen werden unter Schmerzen geboren. Und wie die Mutter nach schweren Wehen mit glücklächelndem Auge unter Thränen ihr Kind begrüsst, so jauchzt das Heureka durch die Seele des Forschers, der nach langem Ringen zur Klarheit gelangt. Und wenn manche gute Lehre unterdrückt wird, sterben nicht auch Menschen in der Kindheit, die vielleicht Geister ersten Ranges geworden wären?

Kann die Geschichte das Unrecht nicht strafen, so kann sie anderseits auch nicht alle belohnen, welche mitgewirkt haben im Reiche des Geistes; sie würde keine Hörer und Leser finden. Jede Ähre ist ein Kunstwerk der Natur und nützlich den Menschen. Wer aber wird die Ähren zählen, die auf einem Felde wachsen? In den Bibliotheken reihen sich endlos scheinend Bücher an Bücher. Man greife eines heraus, der Name des Verfassers ist unbekannt, wenigstens in weiteren Kreisen; will man aber deshalb behaupten, dass sein Werk unnütz war? Auch dieses hat seinen Zweck und seinen Nutzen gehabt, hat es auch keinen neuen Gedanken entzündet, so hat es beigetragen, die Lehren der Wissenschaft zu vertiefen und zu verbreiten.

Die Wissenschaft ist riesig gewachsen. 1892 erschienen in Deutschland allein 22.435 neue Bücher, darunter 2201 theologische, 2323 juridische, 1528 medicinische, 1324 naturwissenschaftliche, 3116 pädagogische, 1593 sprachwissenschaftliche, 1007 geschichtliche, 852 geographische, 563 militärische. Diese Summe des Schaffens nöthigt zur Arbeitstheilung. Die Wissenschaften zerfallen in Specialfächer. Jedes Specialfach hat bereits seine eigene Literatur. Daraus ist die Gefahr entstanden, dass man vor

lauter Hügeln den Berg nicht sieht, den sie bilden, dass man vor lauter Wissenschaften die Wissenschaft aus dem Auge verliert.

Überlassen wir daher das Einzelne der Specialforschung, erfreuen wir uns am grossen Ganzen, an seinem Streben, an seinen Fortschritten, an seinen Erfolgen. Einzelzüge seien uns Wege, auf denen wir zum Verständniss dieses Ganzen wandeln, wir können aber nicht alle Wege gehen; Einzelleben seien uns Beispiele, um die Grösse und Schwierigkeit des Schaffens zu erkennen, aber wir können nicht alle Lebensläufe verfolgen. Wir müssen trachten, zum Gipfel zu gelangen, von wo aus wir das ganze Gebiet der Wissenschaften überschauen können, und wenn wir hier auch nicht alle Einzelheiten desselben wahrnehmen, so gewinnen wir doch einen Überblick über dasselbe, wie wir von einem hohen Berge den Überblick über ein Land erhalten. Und wie uns hier ein erhebendes Gefühl über die Grösse und Schönheit der Erde überkommt, so werden wir auf der Höhe der Wissenschaft, wo wir eine zweitausendjährige Arbeit des Menschengeistes vor unseren Augen liegen sehen, das überwältigende Gefühl der Bewunderung und Verehrung empfinden, welches nur das erhabenste Streben der Menschheit einzuflössen vermag.

Mancher wird denken: was nützt mir das, ich bin kein Gelehrter. Es hat auch Fürsten gegeben, welche von den Hochschulen keine Gelehrten, sondern nur tüchtige Beamte verlangten; aber mit der Vernachlässigung der Wissenschaft stellte sich auch ein Mangel an tüchtigen Beamten ein. Man musste es daher aufgeben, die Wissenschaft als Mittel zum Zweck zu betrachten, man musste sie als Selbstzweck gelten lassen. Und sie hat es belohnt. Wenn heute die Bewohner des kleinsten Erdtheils, Europas, die Welt beherrschen, so danken sie es der europäischen Wissenschaft. Und wie der Makrokosmus sich im Mikrokosmus wiederspiegelt, so wirkt auch die Wissenschaft im einzelnen Menschen. Sie wirft ihm keine bestimmten Procente ab wie ein Börsenpapier, sie ist ein Imponderabile wie die Lebenskraft: wo sie ist, da ist Gedeihen, wo sie fehlt, da ist der Tod. Wer zur Schule gegangen ist, der hat an den Brüsten der Wissenschaft gelegen, sie ist die Mutter seines Geistes und seines Könnens, daher gilt auch von ihr das Gebot: Du sollst Vater und Mutter ehren, auf dass es dir wohlgehe und du lange lebest auf Erden.

K. Faulmann.

INHALT.

V. Das Wissen des XIX. Jahrhunderts.

Register.

Verzeichniss der Abbildungen.

Beilagen

Tafeln

I.

DAS WISSEN DES MITTELALTERS.

Die Schule.

Als das Christenthum sich im Abendlande verbreitete, fand es die Schule bereits vor. Den ersten Unterricht ertheilte der *Pädagogus* im Schreiben und Lesen. M. F. Quintilianus (geb. um 35 n. Chr.) tadelte in seinem Werke über die Redekunst das verständnisslose Auswendiglernen des Abc und empfahl einen Schreiblese-Unterricht. Mit sieben Jahren kamen die Kinder in die Schule des *Grammaticus*, der sie in der griechischen Sprache und im Lesen lateinischer Musterschriftsteller unterrichtete. Obwohl man annahm, dass die Muttersprache ohne Zuthun des Lehrers erlernt werde, wurden doch in der Schule Übungen im Decliniren und Conjugiren vorgenommen. Auch Musik und Geometrie wurden nebenbei gelehrt, da beide zum Verständniss der Dichter gehörten. Als Zuchtmittel dienten Ruthe und Riemenpeitsche; Quintilian sprach sich gegen die Prügelstrafe aus. Nach Vollendung dieses Unterrichts traten die Schüler in die höheren Schulen der Rhetoren (Lehrer der Beredsamkeit) oder der Philosophen (Weltweisen) über.

Erst nach erlangter Religionsfreiheit konnten christliche Schulen errichtet werden, doch kamen dieselben nur allmählich auf. Im Concil zu Vaison (529) wurde angeordnet, dass alle Priester auf dem Lande junge Leute in ihre Wohnungen aufnehmen und sie im Singen von Psalmen, im Lesen der heiligen Schrift, sowie im Gesetz des Herrn unterrichten sollten. Es entstanden so die Kirchen- und Domschulen. Aber noch im VIII. Jahrhundert fanden sich in Oberitalien neben den Domschulen noch weltliche Sprachschulen in altherkömmlicher Weise.

Von den Germanen ist nicht bekannt, dass sie Schulen hatten, doch wissen wir auch von ihrem Priesterwesen nichts; thatsächlich besassen sie in den Runen eine heimische Schrift, die sich im Norden lange erhalten hat. Durch das Christenthum wurde das römische Schulwesen bei den Germanen eingeführt, insbesondere durch den 528 gestifteten Benedictinerorden, in welchen nach den Ordensregeln auch Kinder aufgenommen und von einem Novizenmeister unterrichtet wurden. In diesen Klöstern herrschte strenge Zucht: Unart, Unfleiss, Unachtsamkeit, auch der adeligen Kinder, wurden mit Ruthenschlägen, schwerere Vergehen mit Geisselhieben bestraft. Wie die römischen Herrscher von ihren Soldaten Castelle anlegen liessen, um

die unterworfenen Völker im Zaume zu halten, so legten die Sendboten der römischen Kirche Klöster an, um von diesen aus die germanische Religion zu unterdrücken. *Claustrum sine armario quasi castrum sine armentario* (ein Kloster ohne Bücherei ist wie eine Festung ohne Nahrung) war damals ein Sprichwort, und dieses lässt mit Vorsicht jene Berichte aufnehmen, welche behaupten, dass selbst Mönche weder schreiben noch lesen konnten.

Die Synode zu Aachen (817) beschloss, dass auch Weltlichen der Zutritt zu den Klosterschulen zu gestatten sei. Daher trennte man die Zöglinge, welche der Kirche geweiht waren (die *Oblati*) von denjenigen, welche nur den Unterricht des Klosters benützten und in weltliche Stellungen eintreten wollten (die *Nutriti*) und unterschied demgemäss die innere Schule (*Schola interna* oder *clausterialis*) und die äussere Schule (*Schola externa* oder *canonica*). Durch diese letzteren wurden Hildesheim, Reichenau, Magdeburg, Würzburg, St. Gallen, Chartres, Reims, Tournay, Lyon, Paris berühmt.

Die Schulen waren stark besucht, im Kloster des heiligen Medardus zu Soisson soll es 500, in Mici einmal sogar 5000 Schüler gegeben haben. Thomas Platter (Ende des XV. Jahrhunderts) erzählt, dass Sapidus in Schlettstadt 900 Schüler hatte. Derselbe berichtet auch, wie dieser Massenunterricht stattfand: In der Schule St. Elisabeth in Breslau lasen zur selben Stunde und in derselben Stube sechs Baccalare (Universitätshörer, welche die erste Prüfung bestanden hatten).

Die Folge dieses Lerneifers war ein Überfluss von Gelehrten und noch mehr von Halbgelehrten. Geistliche ohne Amt (*clerici vagantes*) durchzogen die Länder; sie fanden in den Klöstern gastfreie Aufnahme und suchten bei Grafen und Rittern als Capläne (Burgpfaffen), Gesellschafter etc. Dienst. Nachdem zu Anfang des XIV. Jahrhunderts den Geistlichen das Herumschwärmen verboten und die fahrenden Geistlichen förmlich vom Clerus ausgeschlossen worden waren, wanderten noch die Schüler, für deren Unterkunft durch Stiftungen gesorgt war. In St. Elisabeth in Breslau waren im XV. Jahrhundert einige hundert Kammern für dieselben bereit, auch hatten die Schüler dort ein eigenes Spital und eigene Doctoren. Die Verpflegung im Spital bezahlte die Stadt. Den Unterhalt fanden arme Schüler durch Singen auf den Strassen, da aber nur der Gesang der jüngeren Schüler beliebt war, so boten sich ältere Schüler (Bachanten) angehenden Schülern (Schützen) als Reiseführer an, angeblich um sie zu guten Lehrern zu bringen, in Wirklichkeit aber, um sie für sich betteln zu lassen. Das Almosengeben war so im Schwang, dass selbst etliche tausend Schüler einer Stadt nicht Noth litten; nur auf der Reise, wo sie sich durch gelegentliche Diebstähle an Nahrungsmitteln verhasst machten, mussten sie oft darben, unter freiem Himmel schlafen und sich von Zwiebeln, Holzäpfeln und Holzbirnen nähren. Bachanten, welche nicht zur Universität übertraten, wurden Schulgehilfen, Hauslehrer, Schreiber u. dgl.

Neben den Dom- und Klosterschulen bestanden auch Hofschulen. Am merowingischen Hofe lässt sich eine solche (*Schola palatina*) von Chlothar II. bis auf Pipin den Kleinen verfolgen. Wenn daher von dessen Sohn, Kaiser Karl I., behauptet wird, er habe nicht schreiben können, so mag er

dies über den ritterlichen Übungen vernachlässigt haben; dass er Schulunterricht genossen hat, beweist seine Kenntniss der lateinischen Sprache.

Von den Burgpfaffen wurden die jungen Ritter unterrichtet und auch hier mag es Fälle gegeben haben, dass das Lesen und Schreiben vernachlässigt und vergessen wurde; dagegen schildert Gottfried von Strassburg die Erziehung des jungen Ritters, der bis zum siebenten Jahr in mütterlicher Pflege geblieben war, in seinem »Tristan«:

Da nahm ihn sein Vater Raoul zur Hand
Und befahl ihn einem weisen Mann;
Mit diesem sandte er ihn sodann
In Landen fremden und fernen,
Fremde Sprachen zu erlernen,
Vor Allem der Bücher Wissenschaft,
Die sollte er treiben mit aller Kraft
Vor jeder anderen Lehre.
Der Bücher Wissenschaft und Drang
War seiner Sorgen Uranfang,
Und doch, wie er damit begann,
Wandte er seinen Sinn daran
Und seinen jungen Fleiss so sehr,
Dass er der Bücher viel und mehr
Erlernte in so kurzer Zeit
Als je ein Kind vor oder seit.

In dem »Streitbuch« aus dem Anfange des XV. Jahrhunderts heisst es vom Büchsenmeister, er müsse zuerst lesen und schreiben können. So hielt man auch beim Kriegswesen auf wissenschaftliche Bildung.

Auch die Frauen, und nicht blos die Klosterfrauen, blieben der Wissenschaft nicht fremd, wenigstens die vornehmen nicht. Unter den Nonnen ist Roswitha (um 935 bis nach 968) im Benedictinerkloster Gandersheim wegen ihren Dichtungen berühmt geworden. Die Schwestern und Töchter Kaiser Karl's I. standen mit Alkuin in Briefwechsel. Editha, die Gemalin Edward's des Bekenners (reg. 1042—1066) machte es sich zum Vergnügen, einen Schüler, der oft in den Palast kam, Sprachregeln und Verse hersagen zu lassen und ihn mit Syllogismen (Vernunftschlüssen) zu bedrängen. In Salerno sollen zuweilen Gattinnen und Töchter der Professoren über Medicin gelesen, auch die Frau und die Tochter des deutschen Gelehrten Manegold in Paris im XI. Jahrhundert Unterricht in der heiligen Schrift ertheilt haben. Im XV. Jahrhundert schrieb Christina de Pisan, die Witwe eines französischen Edelmannes, ein Werk über Kriegskunst, welches selbst von den Militärschriftstellern unserer Zeit mit Achtung genannt wird. Allerdings waren dies vereinzelte Erscheinungen, eine allgemeine Frauenbildung findet sich jedoch bei den Cistercienserinnen, einem 1120 gestifteten Orden, welcher sich mit dem Unterricht vornehmer Mädchen befasste, und es war natürlich, dass diese, Mütter geworden, den ersten Unterricht ihrer Kinder übernahmen. Auf den Bildern eines niederländischen Malers des XV. Jahrhunderts, welche sich in Frankfurt a. M. befinden, sind solche Mütter abgebildet. (S. Fig. 1.)

Als die Benedictiner reich geworden waren und die Wissenschaften zu vernachlässigen anfingen, erhielten sie durch die zu Anfang des XIII. Jahrhunderts entstandenen Orden der Franziskaner (1208) und Dominikaner (1215) einen anregenden Mitbewerb. Diese Bettelmönche hatten Klöster und öffentliche Schulen, und ein Franziskaner, Alexander de villa dei, schrieb 1213 ein in Versen abgefasstes Lehrbuch, das *Doctrinale*, welches sich Jahrhunderte lang im Gebrauch erhalten hat.

Die Einrichtung der Schulen im Mittelalter spiegelt sich in der 1237 privilegirten Schule zu St. Stephan in Wien. Sie hiess Bürgerschule, weil sie von der Bürgerschaft erhalten wurde, war aber in gleicher Weise eingerichtet, wie die Dom- und Klosterschulen. Sie wurde von einem Rector und drei Lehrern geleitet. Die Schüler waren in drei Abtheilungen und jede derselben in drei Haufen getheilt. Der erste Haufen der ersten Abtheilung bestand aus solchen Knaben, »die allererst gen schul werdent gelassen«; diese lernten aus dem Lehrbuch des Donatus und auf Schreibtafeln die lateinischen Buchstaben sowie lateinische Wörter sammt ihrer Bedeutung. Der zweite Haufen lernte den Donatus lesen, der dritte kam bis zur ersten Declination, und so ging es durch Übung und Auswendiglernen fort, bis die Schüler der dritten Classe schon in die Rhetorik eingeführt werden konnten. Die Versetzung in eine höhere Stufe erfolgte vierteljährlich auf Grund einer öffentlichen Prüfung. Geringere Vergehen wurden mit Ruthenstreichen bestraft, schwerere sollten dem gewöhnlichen Richter überlassen bleiben. Die Schüler sollten weder Schwert noch Messer tragen und wenn sie in der Taberne spielten, nicht mehr verspielen dürfen, als die Pfennige, die sie etwa bei sich trugen.

Der Unterricht war selbst noch im XV. Jahrhundert durch den Mangel an Büchern erschwert. Thomas Platter erzählt, dass nur der Lehrer einen gedruckten Terenz besass. Was man las, wurde dictirt, dann distinguirt (sprachlich unterschieden), dann entwickelt, zuletzt ausgelegt. Die Bachanten schrieben die Dictate nach, so dass sie »grosse Scharteken heim zu tragen hatten, wenn sie wegzogen«.

Der Donatus war ein Lehrbuch, dessen Verfasser um 353 zu Rom lebte und der Lehrer des heiligen Hieronymus war. Sein Lehrbuch war für römische Schüler abgefasst, welche ihre Muttersprache bereits kannten. Daher beginnt das Buch mit der Frage: Wie viel Redetheile giebt es? Antwort: Acht. Welche? Nomen, Pronomen, Verbum, Adverbium, Participium. Conjunction, Präposition, Interjection. Was ist ein Nomen? Ein Redetheil mit Casus, einen Körper oder eine Sache, einzeln oder gemeinsam bezeichnend. Einzeln wie: Rom, Tiber; gemeinsam wie: Stadt, Fluss. Wie viel (Eigenschaften) gehörten dem Nomen an? Sechs. Welche? Die Beschaffenheit, die Steigerung, das Geschlecht, die Zahl, die Wortform, der Fall etc. Dieser Donat mochte ein gutes Lehrbuch für Römer gewesen sein, für Fremde war er unzweckmässig; aber man lehrte, wie man gelernt hatte, die Regeln wurden auswendig gelernt und damit die Sprache und wenn das Gedächtniss nicht Stich hielt, so war schon auf dem Titelblatte des Donatus jenes Werkzeug abgebildet, welches als bestes Mittel zur Einführung in die Wissenschaft galt: die Ruthe. (S. Beilage 1.) Die Anwendung dieses Lehrbuches bis zum XVI. Jahrhundert lässt auf eine ununterbrochene Dauer des grammatikalischen Unterrichts während des ganzen Mittelalters schliessen.

Wie dieser Donat, so schloss sich der ganze Unterricht an die römische Schule an. Einziges Lehrziel war die Kenntniss der lateinischen Sprache (die griechische hatte man fallen lassen, sie wurde erst



Erstes Blatt eines Donats.

(Grösse des Originals in der k. k. Hofbibliothek zu Wien.)



Artes orõnis quot sunt? octo. que? Nomen. pronomen. verbum. aduerbium. participiũ. coniũctio. prepositio. interiectio. Nomẽ quid est? Pars orationis cum casu. corpus aut rem: ꝓprie cõmuniterue significans. Proprie. vt roma tyberis. Cõmuniter. vt vrbs flumen. Nomini quot accidunt? Sex. que? Qualitas. cõparatio. genus. numerus. figura casus. Qualitas noĩm in quo est? Bipartita est. Quomõ? aut enĩ vnius nomen est et ꝓprium dicit᷑. aut multoꝝ et est appellatiuum. Cõparationis gradus quot sunt? tres. qui? Positiuus. vt doctus. Comparatiuus vt doctior. Superlatiuus vt doctissimus. Que noĩa comparant᷑? Appellatiua dũtaxat. q̃litatem aut q̃ntitatem significantia. q̃litatem vt bonus malus. q̃ntitatem vt magnus paruus. Cõparatiuus gradus cui casui seruit? Ablatiuo vtriusq; numeri sine prepositiõe. Quõ? Dicimus enĩ doctior illo vel doctior illis. Suplatiuus cui? genitiuo tm̃ plurali vel collectiuo singulari. Quõ?

im XVI. Jahrhundert nach altrömischem Muster wieder eingeführt); alles Andere, wie: Geschichte, Geographie, Naturkunde etc. war Beiwerk und wurde nur so weit gelehrt, als es in den römischen Schriftstellen vorkam,



Fig. 1. Eine vornehme Mutter, ihre Söhne unterrichtend.

Aus einem niederländischen Gemälde des XV. Jahrhunderts. (Nach J. H. v. Hefner-Alteneck, »Trachten des christlichen Mittelalters«. 1840—1854. 1/2 Grösse der Abbildung.)

etwa so, wie in den Volksschulen das Lesebuch zugleich ein Mittel zur Erwerbung allgemeiner Kenntnisse ist. Was man heute für unentbehrlich hält: Religion, deutsche Sprache und Rechnen, fehlte im Lehrplan der Schule des Mittelalters ganz. Die Religion lernten die Kinder von den

Eltern, von dem Taufpathen, von dem Beichtvater oder von dem Cantor, der sie singen lehrte. Die zehn Gebote, die fremden Sünden, die Hauptsünden, die Werke der Barmherzigkeit, das Vaterunser, das Ave Maria, der Glaube, die Sacramente, die Gaben des heiligen Geistes, waren im Mittelalter, das vom Christenthum auf's innigste durchtränkt war, vielleicht besser bekannt, als heutzutage; dafür sorgte der allmächtige Beichtvater. Die frühesten Druckwerke der aus Asien gekommenen Holzschnittkunst sind vor Allem solchen kirchlichen Unterweisungen dienstbar gemacht worden, aber man findet in diesen Bildern keinen Unterschied der Lehre für Kinder und Erwachsene; erst Luther schuf in seinem kleinen Katechismus ein Religionsbuch für Kinder. Ein Blatt aus einem Vorläufer desselben aus dem XV. Jahrhundert zeigt Figur 2. Ein Engel verdeutscht die obenstehenden lateinischen Worte: »Du sollst feiern den Sonntag, wenn (damit) dirs Gott wohl gelohnen mag.« Durch's Kirchenfenster erblickt man den Teufel im Wirthshaus den Spielern und Trinkern zuflüstern: »Spielet und trinket und gehabt euch wohl. Es kommet, was da kommen soll.«

Unterricht in der deutschen Sprache zu ertheilen, fiel Niemand ein. Wie schon Quintilian von den römischen Kindern gesagt hatte, dass sie ihre Muttersprache ohne Zuthun der Lehrer lernten, so sagte auch Valentin Ickelsamer, der Verfasser einer deutschen Grammatik im XVI. Jahrhundert: »Der schafft mit viel Arbeit wenig Nutz, der die Deutschen lehren will, wie sie sagen und reden sollen: der Hans, des Hansen etc., ich schreib, ich habe geschrieben etc., das lernen die Kinder besser von der Mutter, denn aus der Grammatik.« Im Interesse des Hauptzieles der Schule, der geläufigen Kenntniss der lateinischen Sprache, wurde in den höheren Classen verlangt, dass die Schüler nur lateinisch sprachen, »die dewtsch reden oder sust vnczüchtig sein«, sollten mit sechs bis acht mässigen Gertenschlägen bestraft werden. Auf das Rechnen wurde so wenig Gewicht gelegt, als in der römischen Schule, wahrscheinlich lernten die Kinder zu Hause an den Fingern rechnen.

In den Nachrichten des Mittelalters wird ein Unterschied zwischen niederen und höheren Schulen nicht gemacht, und doch lag es in der Natur der Sache, dass der Unterricht gegliedert war, dass Kinder im Unterricht der Grammatik anders behandelt wurden, als jene Schüler, welche bei Abälard, Anselm u. A. Theologie und Philosophie hörten. Auch der römische Pädagogus wird nie ganz ausgestorben sein, die Lesemütter und Ammen, welche im XII. und XIII. Jahrhundert auftauchten und den Kindern die Anfangsgründe im Lesen und Schreiben beibrachten, werden nicht erst um diese Zeit entstanden sein, sie wurden vielmehr nur durch den Streit über die Lehrbefugniss bekannt. In früherer Zeit konnte Jeder, der sich dazu befähigt hielt, Unterricht ertheilen und eine Schule eröffnen. Erst als unter Kaiser Karl I. und seinen Nachfolgern den Klöstern und Kirchen die Errichtung von Schulen zur Pflicht gemacht wurde, fingen die zur Leitung dieser Schulen bestellten Lehrer (Scholaster, *scholastici*) an, aus der Pflicht ein Recht herzuleiten, einzig oder nur mittelst der von ihnen angestellten Hilfslehrer Unterricht zu



Fig. 2. Das dritte Gebot.
Aus einem Bilderkatechismus des XV. Jahrhunderts. (Holztafeldruck einer Heidelberger Handschrift. Nach Geffcken. $^3/_4$ des Originals.)

ertheilen. Ein solcher Streit entstand 976 zu Aschaffenburg, wo ein Canonicus einen ihm verwandten Knaben selbst unterrichten wollte und

sich weigerte, ihn dem Scholasticus zu übergeben; in blinder Wuth schlug er auf den zur Abholung des Knaben abgesandten Hilfslehrer, wobei der Knabe getroffen und getödtet wurde. Erzbischof Willegis († 1011) sprach dem Scholasticus der Kirche zu Aschaffenburg das ausschliessliche Recht zu, für den Bereich des Archidiaconats Schule zu halten und halten zu lassen. In der Folge liessen sich die privilegirten Schulhalter die Erlaubniss, eine Schule zu eröffnen, abkaufen. Diesem Gebrauche oder Missbrauche trat das Lateranconcil 1179 entgegen und bestimmte, an jeder Kathedrale solle eine Pfründe für den Scholaster bestimmt werden, damit er die Cleriker der Kirche und arme Schüler unentgeltlich unterrichte. Papst Alexander III. verbot, Geld für die Licenz (Erlaubniss zu lehren) zu nehmen und Befähigte zu hindern, eine Schule zu eröffnen; in einzelnen Fällen verfügte er, dass bei Verweigerung der Licenz der Scholaster derselben beweisen müsse, dass der Betreffende zum Unterrichte unfähig sei. Von einer Prüfung von Lehramtscandidaten war daher keine Rede. Obgleich diese Bestimmung in die Decretalen aufgenommen wurde, bildete sich durch die Privilegirung der Universitäten doch wieder die Meinung aus, dass das Schulhalten ein Privilegium des Domlehrers sei und der Hamburger Scholasticus Friedrich Deys beschwerte sich beim Papst Bonifacius IX., dass sich einige Leute angemasst hätten, heimlich in ihren Wohnungen Knaben und Mädchen zu unterrichten, wodurch seine Einkünfte beeinträchtigt würden; er erwirkte 1402 eine Bulle, welche die Schliessung solcher Schulen bei Strafe des Interdicts befahl. Als der Rath dennoch (um 1432) Schreibschulen gestattet hatte, wurde vom Scholasticus gegen die Halter derselben, einen Geistlichen und zwei Lehrer, ein Process in Rom anhängig gemacht, der zu Ungunsten des Raths ausfiel, jedoch mit einem Vergleich endigte, wonach dem Rathe gestattet wurde, ein Haus für 40 Schüler einzurichten, welche im Deutschen, Schreiben und Lesen unterrichtet wurden (dies war eine Volksschule im Gegensatz zur Lateinschule), doch musste dem Scholasticus dafür eine Abgabe entrichtet werden. Um diese Zeit bestanden, namentlich in den Reichsstädten, überall solche Schulen unter Schulhaltern, Quartierschullehrern, Kindermeistern, Lehrmeistern, Lesemeistern, Lesemüttern, Lehrmüttern, Schulfrauen und ähnlich Titulirten, welche Innungen bildeten, in denen das Schulhandwerk vom Manne auf die Witwe und Kinder überging, welche nun ihrerseits den Zunftzwang gegen Pfuscher anwendeten und das Verbot der Winkelschulen verlangten. In den Niederlanden wirkten die »Brüder des gemeinsamen Lebens« auf den Volksunterricht ein und Gerhard von Zütphen (1367—1398) schrieb ein Buch *de libris teutonicalibus*, worin er darauf drang, dass die Laien die Bibel in der Muttersprache lesen sollten, auch das Gebet müsse in der Muttersprache des Betenden geschehen. In Paris gab es 1380 41 Lehrer und 22 Lehrerinnen; Knaben wurden von Lehrern, Mädchen von Lehrerinnen unterrichtet, die Erlaubniss zum Unterricht musste vom Cantor erkauft werden. In dem genannten Jahre hielten diese Lehrer und Lehrerinnen eine Versammlung ab, welche die erste bekannte Lehrerconferenz ist.

Der Ursprung unserer Handelsschulen liegt in den »Schreib- und Rechenschulen«, welche im XV. Jahrhundert in den Handelsstädten entstanden. In diesen wurden die Knaben wie die Lehrlinge bei den Handwerkern in Kost und Pflege genommen, bis sie die nöthige Fertigkeit im Schreiben, Rechnen und in der Buchhaltung erlangt hatten. Papst Bonifacius IX. gestattete 1402 die Errichtung einer solchen Schule in Hamburg. Andere Städte führten sie gleichfalls ein.

Die Furcht vor geistiger Überproduction, welche unsere Zeit wieder zu Tage gefördert hat, findet man schon im XV. Jahrhundert. Thomas Platter erzählt, dass Magister Ulrich in Zürich empfahl, man solle die Buben zur Arbeit erziehen, es gebe sonst zu viel Pfaffen. In Folge dieser Mahnung liessen viele vom Studium ab, auch Platter ging zu einem Seiler in die Lehre. Allerdings gab er damit seine Liebe zur Wissenschaft nicht auf und las beim Seildrehen zum Verdruss seines Meisters. Da die Kenntniss der griechischen Sprache zu seiner Zeit selten war, liess er sich durch vieles Zureden bewegen, den Studirenden der Hochschule Abends in der Seilerschürze Griechisch zu lehren. Später wurde er Schulmeister. Der Rath zu Basel gab ihm 40 Pfund Besoldung (davon musste er 10 Pfund Hauszins zahlen), soviel, sprachen sie, hätten sie Keinem vor ihm gegeben. Als Gymnasialrector erhielt er 200 Gulden, 100 für sich und 100 für seine drei Gehilfen.

Die Hochschule.

Wie bereits erwähnt wurde, traten in Rom und Griechenland die Schüler aus der Lehranstalt des Grammatikers in die Schulen der Rhetoren und Philosophen über. Diese Schulen sollten allseitig unterrichtete Bürger bilden, welche vor Gericht über Rechtsangelegenheiten und in Volksversammlungen über Staatsangelegenheiten sprechen und Staatsämter übernehmen konnten; nur die Medicin wurde als Gewerbe betrachtet und von besonderen Meistern gelehrt. Der Unterricht in diesen Hochschulen begann nach Quintilian mit der Weltgeschichte, dann folgte das Lesen prosaischer Schriften, in welchen Gegenstände der allgemeinen Bildung erklärt wurden, daneben gingen Übungen in der Redekunst, besonders in gerichtlichen Verhandlungen. Die Professoren waren entweder vom Staate besoldet oder sie wurden von ihren Hörern bezahlt, sie glänzten als Polyhistore (Vielwisser) und Redner, manche zogen von Stadt zu Stadt, um mit Nebenbuhlern Redeturniere zu halten und traten mit theatralischem Prunk auf. Dasselbe begegnet uns im Mittelalter und so zeigen sich auch hier gleiche Gebräuche von Geschlecht zu Geschlecht überliefert.

Den nachhaltigsten Einfluss auf die Wissenschaften hat die Hochschule der 331 v. Chr. von Alexander dem Eroberer gegründeten Stadt

Alexandria geübt. Seine Nachfolger Ptolemaeus Soter I. und Ptolemaeus Philadelphus beriefen Gelehrte mit grossen Gehalten nach Alexandria und gründeten Schulen, in denen die Schüler auch Wohnungen erhielten. Diese Schulen müssen auf Stiftungen beruht haben, denn sie haben sich unter allen Wechseln der Geschicke durch acht Jahrhunderte bis zur Eroberung der Araber erhalten, und auch diese haben diese Schulen nicht unterdrückt, sondern sie nur zu mohammedanischen umgestaltet. Alexandria war begünstigt sowohl durch seine Lage im Mittelpunkt dreier Erdtheile als durch den internationalen Charakter seiner Fürsten, die als Griechen über ein durch sie dem Weltverkehr erschlossenes altes Culturreich herrschten. Sie vereinigten an ihren Schulen Ägypter, Juden, Griechen und Römer, die Vertreter der Culturnationen des Alterthums, welche hier ihre Kenntnisse austauschten und zu einem Gesammtwissen vereinigten. Die Ptolemäer legten eine grossartige Bibliothek und ein Museum an, in welchem anatomische, zoologische, botanische und mechanische Präparate und Apparate dem Unterricht zur Verfügung standen. Hier entstand die Grammatik, hier blühte die Medicin, hier machten Astronomen Beobachtungen, selbst die christliche Theologie fand hier eine Pflegestätte. Nur die Rechtswissenschaft zeigt keine Spur alexandrinischen Einflusses, denn diese wurde in den Residenzen der römischen Kaiser, in Rom und Constantinopel, ausserdem in Berytus (dem jetzigen Beirut) gelehrt, wo im III. Jahrhunderte eine berühmte Rechtsschule entstanden war.

Durch die Araber wurde, wie gesagt, nur der religiöse Charakter der alexandrinischen Schule verändert, die Gleichartigkeit des höheren mohammedanischen Unterrichtes mit dem christlich mittelalterlichen zeigt, da weder ein christlicher Einfluss auf die Araber noch das Umgekehrte angenommen werden kann, dass das antike Hochschulwesen sich in diesen beiden jüngeren Zweigen erhalten hat. Als Mohammed II. Constantinopel erobert hatte, liess er sogleich die acht bedeutendsten Kirchen in Moscheen verwandeln und an denselben eben so viele Hochschulen errichten, zu deren Unterhalt die Einkünfte der Kirchen verwendet wurden. Als er hierauf die nach ihm benannte Moschee erbaut hatte, stiftete er an dieser allein acht *Medresen* (Schulen) und stattete die Professoren mit glänzenden Einkünften aus. Die Zöglinge derselben hiessen *Thalib* oder *Suchte* (Wissbegierige, entsprechend dem lateinischen *studiosus*), sie wohnten in besonderen, mit den acht Schulen verbundenen Gebäuden (wie in Alexandrien) und erhielten Nahrung und Kleidung. Ihr Unterricht umfasste Grammatik, Syntax, Logik, Metaphysik, Philologie, Tropik, Stylistik, Rhetorik, Geometrie und Astronomie (entsprechend den *Artes* des Abendlandes). Hatten sie diesen Curs durchgemacht, so hiessen sie *Danischmende* (mit Wissenschaft begabte) und hatten nun (wie die Baccalare des Abendlandes) als Repetenten (*Muid*) Jüngeren das Angeeignete einzuprägen, auch in den untern Schulen als Lehrer einzutreten. Strebten sie höher, um zu den lohnenderen Stellen als *Muderris* (Professoren) und *Molla* (Rechtsgelehrte) zu gelangen, so war in einem siebenjährigen Curse das Studium des Rechtes und ein stufenmässiges Fortschreiten in der Bahn der *Ulema* (Gottesge-

lehrten) erforderlich. Der Rang der Professoren richtete sich nach ihren Diensten. Der Lehrer eines dogmatischen Buches erhielt täglich 20 Aspern (Groschen), der Lehrer der Rhetorik 30, der Lehrer des bürgerlichen Rechts 40, der Lehrer der Überlieferung 50, der Koranausleger 60 Aspern.

Wie der Donatus, der als Lehrbuch der Grammatik vom IV. bis XVI. Jahrhundert im Gebrauch war, das ununterbrochene Bestehen der Grammatikalschule im Mittelalter annehmen lässt, so ist ein solches Werk auch für den höheren Unterricht in der »Vermählung des Mercur mit der Philologie« des Martinus Capella, eines afrikanischen Sachwalters im V. Jahrhunderte vorhanden. In diesem Werke, dessen zwei erste Bücher diese Vermälung feiern, enthalten die sieben übrigen eine gedrängte Darstellung der Grammatik, Dialektik, Rhetorik, Geometrie (darunter ist auch die Geographie behandelt), Arithmetik, Astronomie und Musik. Selbstverständlich hat Capella diese Wissenschaften nicht erfunden, denn sie wurden schon vor ihm geübt, aber man fasste seine Darstellung als einen neuen Lehrplan auf, nach welchem diese »sieben freien Künste« oder *Artes* gelehrt wurden. Die Anregung zur Pflege derselben in den christlichen Schulen gab Cassiodorus, welcher, nachdem er unter dem Ostgothenkönig Theodorich wichtige Staatsämter bekleidet hatte, sich um 540 in das von ihm erbaute Kloster Vivarium zurückzog und in seinen *Institutiones divinarum et secularium lectionum* einen Lehrplan für den Benedictinerorden entwarf.

Auch die politischen Verhältnisse waren nicht so, wie gewöhnlich angenommen wird, geeignet, die Pflege der Wissenschaft im Mittelalter zu unterdrücken. Als die Germanen die römischen Gebiete besetzten, liessen sie die Bewohner in ihren Gebräuchen und Rechtsgewohnheiten; es fand nur ein Wechsel in der Herrschaft und im Grossgrundbesitz statt, aber auch die neuen Herrscher wollten keine Fremden sein, sie liessen sich vom römischen Kaiser die Statthalterschaft in den von ihnen besetzten Ländern verleihen und Theodorich als Adoptivsohn des Kaisers Zeno betrachtete sich geradezu als Mitglied der römischen Kaiserfamilie. Obwohl die Germanen ihre eigenen Rechte behielten, liessen sie die Römer nach dem römischen Rechte leben und schon dieser Umstand liess die römischen Rechtsschulen bestehen.

Kaiser Karl I., der durch seine Kaiserkrönung diese Verbindung mit dem römischen Kaiser löste, sorgte so eifrig für den öffentlichen Unterricht, dass er sogar als Gründer des Schulwesens betrachtet wird, welches er doch nur zu erhalten und auf die unterworfenen Länder zu übertragen brauchte, Kaiser Lothar I. theilte 825 Italien in Schulbezirke und stellte Lehrer an bestimmten Orten an, die so ausgewählt waren, dass Niemand sich entschuldigen konnte, er sei zu arm oder die Schule zu weit entfernt. 829 forderten die Bischöfe Ludwig den Frommen auf, an einigen Orten des Reiches, wenigstens an drei, *Scholae publicae* (öffentliche Schulen) zu errichten, damit nicht etwa die Arbeit seines Vaters und seine eigene durch Nachlässigkeit wieder verloren gehe. Diese Schulen konnten naturgemäss nur Hochschulen sein. Auch die Kloster- und Domschulen waren keine Grammatikal-

schulen, in ihnen wurden zum wenigsten die *Artes* gelehrt und wahrscheinlich auch theologische Studien betrieben. Es hat keinem dieser Jahrhunderte an gelehrten Männern gefehlt und es ist auch anzunehmen, dass die Werke, welche diese geschrieben haben, bestimmt waren, in den Hochschulen vorgelesen zu werden. Die Pfründen, welche an den Domschulen für den Scholastiker gestiftet wurden, entsprechen ganz denjenigen, welche an den mohammedanischen Moscheen für die Professoren bestanden; kurz es ist in keiner Weise anzunehmen, dass im Mittelalter die Cultur des Wissens brach gelegen sei; die Wissenschaft wurde, wenn man die alexandrinische Hochblüthe ausnimmt, so gepflegt wie im Alterthum und in den arabischen Staaten.

Die Schicksale Gerbert's beleuchten das wissenschaftliche Leben im X. Jahrhundert. Von armen niedrigen Eltern geboren, kam er in das Kloster Aurillac, wo er in dem Scholasticus Raimund und in dem nachmaligen Abte Gerald seine ersten Lehrer und Freunde fand. Als Borel Graf von Barcelona nach Aurillac kam, fragten ihn die Mönche, ob in seiner Heimat gelehrte Männer lebten, und als er dies bejahte, baten sie ihn, einen der Ihrigen mit heim zu nehmen, damit er sich dort im Studium vervollkommne. Zu diesem Begleiter wurde Gerbert gewählt. Dieser kam dadurch zu Hatto, dem Bischof von Vich, bei welchem er auch Mathematik studirte. Als Borel und Hatto eine Reise nach Rom unternahmen, liessen sie sich von Gerbert begleiten. Dieser wurde in Rom wegen seiner Kenntnisse viel bewundert, der Papst stellte ihn dem Kaiser Otto I. vor, der ihn veranlasste, in Rom zu bleiben, als seine Gönner in ihre Heimat zurückkehrten. Ein Lehramt schlug er aus, weil er, wie er Otto gegenüber erklärte, zwar in der Mathematik genug wisse, aber in der Dialektik noch lernen wolle. Um diese Zeit war als Abgesandter des Königs Lothar ein Archidiaconus G. (wahrscheinlich Garamus) am kaiserlichen Hofe, ein ausgezeichneter Kenner der Dialektik. Diesen begleitete Gerbert mit des Kaisers Einwilligung nach Reims, wo er bald die Stelle des Schülers mit der des Lehrers vertauschte; unter seinen Schülern befand sich Robert Capet, der Sohn des Frankenherzogs Hugo Capet. Gerbert blieb zehn Jahre in dieser Stellung. Dann kam er an den Hof Otto's II. von Ravenna, wo er 980 eine philosophisch-mathematische Disputation gegen Oktric bestand, welche spät Abends wegen Ermüdung der Zuhörer durch den Kaiser abgebrochen wurde. Hatte er auch seinen Gegner, der zu den ersten Capacitäten des Hofes gehörte, nicht besiegt, so war er ihm doch auch nicht unterlegen. Der Kaiser belohnte ihn dadurch, dass er ihn als Abt in Bobbio einsetzte. Hier fand er acht Bücher des Boethius auf, welche wahrscheinlich über Astronomie und Geometrie handelten; doch war seine Stellung unangenehm: er wurde als Fremder angefeindet. Nach des Kaisers Tode ging er daher nach Reims zurück, wo er zum Metropolitan erwählt wurde, doch verweigerte der Papst die Bestätigung. Mitten in politischen Streitigkeiten, zum Theil im Feldlager des Königs, schrieb er Briefe arithmetischen Inhalts, verfertigte er eine Sonnenuhr, zu deren richtiger Stellung er Beobachtungen des Polarsternes machte, und schrieb seine Geometrie. Als Gregor V.

996 zum Papst gekrönt ward, blieb Gerbert als Rathgeber des noch jugendlichen Papstes in Rom. In Pavia veranlasste er Otto III., das Grab des Boethius mit einem Denkmal zu schmücken und vollendete um diese Zeit eine Abhandlung über das Dividiren. 998 erhielt er das Bisthum Ravenna, 999 bestieg er als Silvester II. den päpstlichen Stuhl, den er bis zu seinem 1003 erfolgten Tode verwaltete. In seiner Schule zu Reims wurden die Schüler an philosophische Auffassung gewöhnt, wozu griechische Werke in der lateinischen Übersetzung des Boethius dienten, darauf folgte Rhetorik, verbunden mit der Lectüre lateinischer Schriftsteller und dialektischen Übungen; dann folgten Arithmetik, die Lehre vom Monochord und der Musik, ferner Astronomie und Geometrie.

Sein Schüler Fulbert machte Chartres berühmt, dort war Berengar von Tours sein Schüler, der in Chartres verblieb, bis Fulbert starb. Dann trat er in Tours als Lehrer der Grammatik auf, eröffnete später in Paris seine Schule der Dialektik, welche seinen Namen durch alle Lande trug, bis Lanfranc in dem Kloster Beccum bei Rouen noch grösseren Erfolg hatte. Von Italien kam Anselm und wanderte durch Burgund und Frankreich von einer berühmten Schule zur anderen, bis er in Beccum blieb und Lanfranc's grösster Schüler und dann sein Nachfolger wurde. Berengar warf sich auf die Theologie, aber sein Nebenbuhler Lanfranc folgte ihm auf dieses Gebiet und bezichtete ihn der Häresie (Irrlehre).

Manche dieser Gelehrten machten aus dem Unterricht ein Gewerbe, manche empfingen Weihen, andere nicht. Äbte, Bischöfe und andere hochmögende Herren beriefen Gelehrte an ihre Klöster und Kirchen, in ihre Städte, oder luden sie zu Gast und baten sie, einige Zeit Vorlesungen zu halten. Häufig verliessen Magister aus persönlichen Gründen einen Ort und eröffneten eine Schule an einem andern. Bei solchem Wechsel folgte dem Lehrer oft ein Theil der Schüler, und wenn der Lehrer nicht eine bestehende Kirchen- oder Klosterschule übernahm, welche für die Schüler feste Ordnungen hatte, so bildeten Lehrer und Schüler eine Genossenschaft. Wo sich zwei solche Schulen Concurrenz machten, entstanden lebhafte Streitigkeiten. Diese Schulkämpfe erregten in den massgebenden Kreisen der damaligen Gesellschaft grosse Theilnahme, gewannen leicht eine allgemeinere Bedeutung und verwickelten sich mit Personenfragen bei Wahlen zu den grossen Kirchenämtern. In solchem Kampfe verliess Wilhelm von Champeaux den Lehrstuhl in Paris, dem er und der ihm seinen Ruhm verdankte, legte das Kloster St. Victor bei Paris an und wechselte dann noch zweimal den Ort seiner Schule. Ähnliche Ortswechsel zeigt das Leben seines Gegners Abälard und anderer Magister.

Diese Schulkämpfe waren das Erzeugniss eines rein wissenschaftlichen Schuleifers oder Ehrgeizes, nicht der Sucht nach Gewinn, denn ein alter Spruch sagte:

Dat Galenus opes	Bringt Galenus Werk viel Geld,
Et Justinianus honores,	Bringt Justinianus Ehren,
Sed genus et species	Gehn zu Fusse durch die Welt,
Cogitur ire pedes.	Welche Sprach' und Logik lehren.

Auch eine grosse Schülerzahl vermochte dem Lehrer nicht viel Gewinn zu verschaffen. Die Studenten waren, obwohl sie eine Art geistlicher Kleidung zu tragen hatten, wie noch heute lebenslustig und besassen oft mehr Durst nach Wein, Spiel und Liebe als nach Wissenschaft. Die lockeren Studenten sind älter als die Universitäten; sie sangen bereits im XII. Jahrhundert:

Bacchus tollat,	Wein belebt,
Venus molliat	Liebe erhebt
Vi bursarum pectora,	Kräftig jedes Burschen Herz,
Et immutet et computet	Wenn auch leider all die Kleider
Vestes in pignora	Sich der Wirth als Pfand behält.

Und

Si aliquis debibat tunicam,	Hast den Rock vertrunken du,
Postea deludat camisiam.	Dann verspiel das Hemd dazu.

Die Folgen waren, dass manche Studenten, nachdem sie ihr Geld verbraucht, ohne den Gewinn der Wissenschaft heimkehren mussten:

Litterarum studiis	Wissenschaft, ich möchte sie
Vellem insudare,	Wohl voll Lieb umfassen,
Nisi quod inopia	Doch vor Noth und Kümmerniss
Cogit me cessare.	Muss ich's bleiben lassen.

Diese mussten dann als *Clerici vagantes* sich bettelnd durch die Welt schlagen, bis sie irgendwo ein bescheidenes Unterkommen fanden, während ihre klügeren Genossen die Stufen der Ehren erstiegen. Aber letztere, wie die Päpste Alexander III., Honorius III. u. A. gedachten noch immer mit Liebe, ja mit Ehrfurcht dieser Jugendjahre und ihrer Poesie und waren daher immer geneigt, Partei für die Studenten gegen ihre Widersacher zu nehmen.

Manche Feinde, namentlich unter den Bürgern, erwarb ihnen ihr Übermuth, andere ihr Geld. Massenräuberei war an vielen Orten in Übung. Die Gasthäuser waren mitunter wahre Wolfsgruben, die Bürger der Stadt vermietheten die Wohnungen zu den theuersten Preisen, prellten ihre Miether so viel sie konnten und liehen nur zu Wucherzinsen Geld. Wie auf die Wandervögel im Süden allerlei Netze, Sprenkel und Leimruthen lauern, so waren diese bemittelten Studenten allerlei Verlockungen ausgesetzt. Dies veranlasste Kaiser Friedrich I. 1158 auf dem Reichstage in den roncalischen Feldern, das Gesetz *(Authentica)* zu erlassen, welches nach dem Anfangsworte *Habita* genannt wird. Dieses Gesetz nahm alle diejenigen, welche *causa studiorum peregrinantur*, d. h. Alle, welche zu wissenschaftlichen Zwecken die Heimat verliessen und in einem Orte lebten, in welchem sie nicht Bürger waren, in des Kaisers besonderen Schutz, namentlich sollte Niemand einen solchen Scholaren (d. i. Schüler oder Lehrer) haftbar machen für Schulden oder Vergehen seines Landsmannes. Sodann berechtigte er die Scholaren, im Falle einer Anklage statt vor dem ordentlichen Richter des Ortes vor ihrem Lehrer oder vor dem Bischofe, dem der Kaiser diese Jurisdiction ertheilt habe, Recht zu nehmen.

Bald darauf, jedoch allmählich, entstanden die Universitäten in Italien einerseits und in Frankreich und England anderseits, jene aus Rechtsschulen, diese aus Stiftsschulen.

Universitas war im Mittelalter ein häufig angewandter Ausdruck für Zünfte und Körperschaften aller Art. Die Bürgergemeinde hiess *Universitas civium*; ihr gegenüber vereinigten sich in Bologna die hier der Studien wegen sich aufhaltenden Fremden, *Scolares forenses*, zu *Universitates scolarium*, welche sich aus ihrer Mitte eigene Rectoren wählten. Diese mussten mindestens 25 Jahre alt sein und sechs Jahre studirt haben. Dieser Studentenverbindung stand das Doctorencollegium gegenüber, in welchem nur Bürger Sitz und Stimme hatten. Die Doctoren gliederten sich nach Facultäten, die Studenten nach Nationen. Nachdem andere Städte Professoren Gehalte gezahlt hatten, um sie und die Schüler zu dauerndem Aufenthalt zu veranlassen, musste auch Bologna den Professoren Gehalte aussetzen. Die Doctoren hatten das Recht, Grade zu verleihen, welche ursprünglich jedem Gelehrten von selbst zustanden, denn *magister* bedeute »Meister«, *doctor* »Lehrer«; mit der Befestigung des wissenschaftlichen Zunftwesens konnten diese Grade nur auf Grund einer Prüfung erfolgen, deren erste Erwähnung (nicht Einführung) in der Decretale Honorius' III. 1219 erhalten ist. Schon im XIII. Jahrhundert war der Doctortitel zu einer Art Adel geworden, denn Kleiderordnungen und Luxusgesetze behandelten den Doctor wie einen Edelmann, bei Festlichkeiten war ihm der Vortritt und ein Ehrenplatz sicher, bei Processen genoss er Bevorzugung.

In Paris hatte 1200 aus Anlass eines Streites König Philipp bestimmt, dass ein wegen eines Vergehens verhafteter Schüler dem geistlichen Gericht überliefert werden sollte. Da hiemit dem Bischof eine schwere Aufgabe zufiel, so veranlasste er einen Beschluss des Domcapitels, welcher dem Kanzler die Residenzpflicht (die Pflicht, am Orte seines Amtssitzes zu verweilen) auferlegte, zugleich verbot er den Studenten alle Verbindungen und Beschlüsse, welche durch Geld oder Eid zu gemeinsamem Vorgehen verpflichteten. Um 1207 vereinigten sich Lehrer und Lernende zur *communitas scholarium.* Die *universitas magistrorum* (Zunft der Lehrer) ernannte einen Ausschuss, um gewisse herkömmliche Regeln in ein festes Statut zu bringen. Doch entstanden Streitigkeiten, welche erst 1231 durch eine päpstliche Bulle geregelt wurden. Danach bestand die Corporation aus den Magistern und Schülern, doch hatten nur die Magister Stimmrecht. Die Universität gliederte sich in Facultäten und Nationen. In Oxford war der Kanzler ursprünglich Vertreter des Bischofs, wurde aber später zu einem von der Universität gewählten Beamten.

So hatten sich in Italien Stadtuniversitäten, in Frankreich und England Kanzleruniversitäten entwickelt. In Italien waren die Schüler bevorrechtete Fremde, in Frankreich und England bevorrechtete Kleriker; in Italien waren die Professoren Grossbürger der Stadt und ihre Collegien bildeten hervorragende Glieder der städtischen Genossenschaft, standen also mit der Bürgergemeinde den Schülern gegenüber, in Frankreich und England bildeten die Professoren mit den Schülern eine der Stadtgemeinde

gegenüberstehende gelehrte Gesellschaft, sie lebten ohne Besoldung, ohne Haus und Familie. In Paris bildeten die Schüler zwischen 1222 und 1224 vier Nationen: Gallier, Engländer (auch Deutsche genannt), Picarden und Normannen, welche die Schüler aller Facultäten und die Magister der freien Künste vereinigten; jede Nation hatte besondere Statuten, besondere Feste und besondere Einnahmen; die Magister der drei oberen Facultäten gehörten den Nationen nicht an, sie hatten besondere Vorstände, die Decane, die Artisten hatten einen Rector an der Spitze und dieser wurde Rector der ganzen Universität.

Zur Unterstützung armer Studirender waren in Paris schon 1206 und später Stiftungen gemacht worden. 1252 gründete Robert de Sorbona, ein Canonicus, eine Gesellschaft von Schülern ohne Unterschied der Nationalität, welche das Studium der freien Künste mit der Magisterprüfung beendet hatten und sich der Theologie widmen wollten. Die Genossenschaft verpflichtete zu gemeinsamen Mahlzeiten und zur Theilnahme an kirchlichen oder wissenschaftlichen Feierlichkeiten und an wissenschaftlichen Übungen. Die reichen Mitglieder zahlten an das Collegium die gleiche Summe, welche für die armen aus den Mitteln des Collegiums aufgewendet wurde. Diese Stiftung nahm einen grossartigen Aufschwung: die wissenschaftlichen Übungen der Sorbonne hatten das grösste Ansehen, und die Räume des Hauses dienten auch allgemeineren Aufgaben der Facultät, ja die Sorbonne galt gewissermassen als der Kern der theologischen Facultät, ihre Magister bildeten ein Spruchcollegium, dessen Entscheidung schwierige Fragen der Theologie aus allen Ländern unterbreitet wurden. Neben der Sorbonne wurde 1305 das Collegium von Navarra gegründet, dessen Angehörige nur Franzosen sein durften. 20 Schüler der Grammatik, 30 Artisten, 20 Theologen erhielten hier Unterkunft, die Grammatiker erhielten vier, die Artisten sechs, die Theologen acht Pariser Soldi wöchentlich. Nach Erlangung der Würde eines Magisters der Theologie hatten aber die Mitglieder auszuscheiden. Von den Zöglingen dieses Collegiums sind Peter d'Ailly und Johannes Gerson die berühmtesten Theologen geworden. Von 1200 bis 1500 wurden in Paris 50 Collegien gegründet, sie konnten zusammen 680 Schüler aufnehmen. Für die übrigen Studenten entstanden die Bursen, Privatschulen mit Pensionen, unseren Alumnaten vergleichbar.

In Oxford wohnten die bemittelten Studenten in Pensionen, deren Unternehmer Bürgerfrauen oder auch Gelehrte waren, letztere hielten Repetitionen, die mit der Zeit selbst Vorlesungen wurden; arme Studenten wohnten in den Bursen der Universität. Im XIV. Jahrhundert wurden die Pensionen durch die auf Stiftungen beruhenden Collegien ersetzt. Einige derselben erhielten das Promotionsrecht, sie wurden selbständige Universitäten und wollten nicht einmal eine Überwachung durch die Universität zulassen. Zur besseren Ordnung waren diese Collegien in Abtheilungen gegliedert, an deren Spitze je ein *Praepositor* stand, welcher das Recht hatte, sich aus den jüngeren Schülern einen zu wählen, der für ihn kleine Dienste zu leisten hatte. Dieser hiess *Fog* (Fuchs), ein Ausdruck, welcher in spä-

terer Zeit auf alle übertragen wurde, welche das erste Jahr die Universität besuchten.

In Bologna hatten nur jene Schüler das Recht, den Rector zu wählen, welche bemittelt genug waren, ihren Unterhalt selbst zu bestreiten, arme Schüler und Stipendisten hatten das Wahlrecht nicht. Cardinal Albornoz stiftete 1364 das Collegium des heiligen Clemens, das seinen Schülern auf acht Jahre reichlichen Unterhalt gewährte und eine Verfassung hatte, welche mit ihrem von und aus den Genossen gewählten Rector, den Consiliaren und dem Syndicus vielfach als ein Abbild der Universitätsverfassung erschien. Den Genossen dieses Collegiums wurde das Wahlrecht zugestanden.

In der Folge wurden neben Stadt- und Kanzleruniversitäten noch Staatsuniversitäten gegründet. Friedrich II. gründete 1224 zu Neapel eine Universität für dieses Königreich, damit die Studenten nicht über die Grenze gingen. Er berief die Lehrer, besoldete sie und ertheilte den Schülern nach vorausgegangener Prüfung die Licenz (Erlaubniss zum Unterricht). In gleicher Weise wurden in Spanien Universitäten gegründet. Das spanische Gesetzbuch der *Siete partidas* unterscheidet zwei Arten von Studien, Generalstudien und Particularstudien. Unter letzteren versteht das Gesetz Schulen einzelner Lehrer ohne weitere Organisation, regelmässig beschränkt auf die Gegenstände der Grammatik und Logik, als Generalstudien bezeichnet es Schulen, in denen die verschiedenen Zweige der *Artes* oder canonisches und römisches Recht gelehrt wurden. Particularstudien konnten von den Bischöfen oder Magistraten der Städte eröffnet werden, Generalstudien dagegen nur vom Könige, dem Papst oder dem Kaiser.

Letztere Ansicht hat sich im Laufe des XIII. Jahrhunderts gebildet. Selbst in Rom wurde 1265 das Studium von dem durch das Volk erwählten Senator (König Karl I. von Neapel) gegründet. Piacenza erbat und erhielt zwar 1248 ein päpstliches Privilegium, aber dies war kein Stiftungsbrief, sondern unterstützte nur die beabsichtigte Gründung durch Ertheilung der Freiheiten, welche Paris, Bologna und andere hohe Schulen hatten. In Frankreich waren im XIII. Jahrhundert mehrere Universitäten ohne kaiserlichen oder päpstlichen Stiftsbrief entstanden. Die Nothwendigkeit solcher Stiftsbriefe wurde zuerst von den Juristen ausgesprochen. Jacobus de Arena lehrte im letzten Drittel des XIII. Jahrhunderts, das römische Recht dürfe nur an Orten gelehrt werden, welche durch ein Privilegium dazu Erlaubniss hätten oder durch lange Gewohnheit, welche an Stelle des Gesetzes gelte. Ihm folgten die Juristen Bartolus und Baldus, welche nur jene Rechtsschulen als legitim gelten liessen, welche ein kaiserliches oder päpstliches Privilegium hätten, mit Ausnahme der durch alten Ruhm geschützten Schulen zu Bologna und Padua.

Im XIV. und XV. Jahrhundert wurden nicht nur päpstliche und kaiserliche Stiftsbriefe für neue Universitäten erwirkt, auch die alten Universitäten hielten es für gerathen, ihre Rechte sich verbriefen zu lassen, insbesondere seit die Ansicht aufkam, dass die Licenz und der Doctor-

grad, welche an einer Universität erwirkt waren, an allen Universitäten zu lehren berechtige. Dieses Recht war zuerst 1233 vom Papst Gregor IX. der Universität zu Toulouse bewilligt worden, anfangs wurde es bestritten, nach und nach wurde es allgemeines Gesetz, wie auch in Folge der Freizügigkeit der Studenten im XIV. und XV. Jahrhundert alle Verschiedenheiten in den Einrichtungen der Universitäten schwanden. Die Einrichtung derselben im XV. Jahrhundert war folgende:

Jeder, der eine Universität besuchen wollte, musste sich beim Rector derselben einschreiben lassen, aber Niemand konnte eingeschrieben werden, der sich nicht zuvor einer Aufnahmshandlung, Deposition genannt, unterzogen hatte, welche der erste Pedell (Diener) in Gegenwart der ganzen Universität vornahm. Diese, eine alte Sitte, welche schon an den Hochschulen des Alterthums geübt sein soll, bestand darin, dass der Aufzunehmende, lächerlich gekleidet und geschwärzt im Gesicht, gewaschen, gehobelt und gestriegelt wurde, um gleichsam aus einem wilden Thiere ein gesitteter Student zu werden. Allerdings sah der neue Mensch schlimmer aus als der alte, wenn ihm, wie es z. B. Sastrow geschah, mit dem hölzernen Scheermesser die Unterlippe zerschnitten wurde. Beim Übertritt in eine andere Universität wurde die Deposition nicht wiederholt, wohl aber, wenn ein Student, der seine Kenntnisse nicht ausreichend fand, um die Vorlesung mit Nutzen zu hören, in die Grammatikschule zurückgetreten war und sich nach Ergänzung seiner Kenntnisse neuerdings an der Universität einfand. Allerdings hatte sich der Deponirte vor dem Decan einer sachlichen Reifeprüfung zu unterziehen, dass diese aber nach der Deposition stattfand, beweist, dass sie eine leere Form war.

Das Studienjahr begann anfangs October und währte bis gegen Pfingsten, die Sommermonate galten als Ferien. Doch konnte man zu jeder Zeit in das Studium eintreten, die gleiche Unterrichtsweise ermöglichte das.

Das Studium begann mit dem der freien Künste nach dem Spruche:

Gram loquitur, Dia vera docet, Rhe verba colorat,
Mus canit, Ar numerat, Geo ponderat, Ast colit astra.

d. h. Gram[matik] spricht, Dia[lektik] lehrt Wahres, Rhe[torik] schmückt die Worte, Mus[ik] singt, Ar[ithmetik] zählt, Geo[metrie] wägt, Ast[ronomie] beschäftigt sich mit den Gestirnen. Die ersten drei bildeten das Trivium (den dreifachen Weg), die übrigen das Quadrivium (den vierfachen). Neben diesen *Artes liberales* gab es auch sieben mechanische Künste nach dem Spruche:

Lana, nemus, miles, nautatio, rus, medicina,
Haec ars fabrilis iure conjungitur illis.

d. h.

Weberei, Schnitzerei, Kriegskunst, Schifffahrt, Landwirthschaft, Medicin,
Diese Handwerkerei wird mit Recht jenen verbunden.

Unter Schnitzerei verstand man auch die Malerei, Medicin gilt hier für Apotheker und Barbiere.

Für die freien Künste dienten als Lehrbücher der Grammatik Donatus und Priscianus, das *Doctrinale* des Alexander de villa dei, Eber-

hardt's von Bethune *Graecismus* (eine lateinische Erklärung der griechischen Kunstwörter in Versen), das »Labyrinth« desselben Verfassers, die *Poetria nova* des Engländers Gottfried. Unter Dialektik waren die Logik, Physik, Ethik und Metaphysik begriffen. Für die Arithmetik diente der *Algorismus*, für die Musik das Buch des Johannes de Muris, für Geometrie die sechs Bücher des Euklid und die *Perspectiva* des Johannes Pisanus, für die Astronomie die *Sphaera* des Sacrobosco, der *Computus Cyrometricus* (die Kalenderzeichen an und mit den Fingern zu finden), der Almanach, die *Theoricae Planetarum* und des Ptolemaeus *Almagest.*

Diese Bücher waren »langsam und deutlich, mit Angabe der Paragraphen, der grossen Anfangsbuchstaben und der Unterscheidungszeichen vorzulesen«, so dass die Hörer genau nachschreiben konnten, was zu einer Zeit, wo gedruckte Bücher fehlten, unumgänglich war. Aber so gering die Anforderungen, welche an die Studirenden gestellt wurden, auch sein mochten, sie setzten doch die lateinische Schule voraus, denn eine fremde Sprache kann nur der nachschreiben, der sie versteht.

Wer zwei Jahre studirt und die Vorlesungen der vorgeschriebenen Bücher gehört hatte, konnte sich einem Examen unterwerfen. Bestand er dieses, so erhielt er den Grad eines Baccalarius oder Baccalaureus. Er durfte als solcher Vorlesungen halten, doch musste er seine Dictate erst von einem Magister prüfen lassen, ob dieselben wirklich von dem angegebenen Verfasser und correct seien. Nach einem weiteren Jahre konnte er sich um die Licenz (Erlaubniss, überall zu lehren) bewerben, welche der Kanzler nach abgehaltenem Examen ertheilte. Nun stand es ihm frei, durch einen feierlichen Act (Promotion) die Magisterwürde zu erwerben, welche die Bestätigung der Licenz war. Um die Zahlung der damit verbundenen Kosten annehmlicher zu machen, waren mit der Magisterwürde gewisse Vortheile verbunden. Der Magister war vorzugsweise für die höheren Würden der Universität wählbar, er war im Range dem Adel gleich, hatte daher allein das Recht, mit Seide ausgenähte und mit Pelz verbrämte Kleider zu tragen; er allein trug das Biret oder Baret, eine anfangs runde, später viereckige Mütze, welche noch heute die katholischen Geistlichen tragen; später verwandelte es sich in einen Hut mit Zipfeln (auch Hörner genannt). Die Benennung Doctor und Magister bezeichneten dasselbe, aber das Wort Magister bezog sich mehr auf den erworbenen Rang, Doctor war, der in Folge seines Ranges lehrte (*profiteri*, daher Professor); später bildete sich die Sitte aus, dass nur die Graduirten der höheren Facultäten Doctoren genannt wurden.

Das theologische Studium umfasste zwei Lehrgegenstände: die Bibel und die Sentenzen des Petrus Lombardus (s. unter Theologie). Zum Bibelstudium gehörten sechs Jahre, zu dem der Sentenzen zwei Jahre. Hierauf konnte der Studirende, wenn er Magister der freien Künste oder sonst geübt im Erklären und Beantworten war, Baccalaureus werden; nach weiteren drei Jahren konnte er sich um die Licenz und Doctorwürde bewerben.

Vom juridischen Studium waren zwei Jahre dem Civilrecht und zwei Jahre dem canonischen Recht gewidmet. Wer sich um die Licenz

bewarb, musste sieben Jahre studirt und vorher das Baccalaureat erworben haben.

Im medicinischen Studium musste der Hörer, wenn er bereits Magister der freien Künste war, zwei Jahre die Vorlesungen über Medicin besucht haben, drei Jahre aber, wenn er blosser Student war, um Baccalaureus zu werden. Wer sich zur Licenz meldete, musste als Magister der freien Künste fünf Jahre, sonst sechs Jahre studirt haben, auch musste er körperlich und geistig tüchtig, ohne canonische Fehler und bärtig sein. Fehlte ihm der Bart, so konnte er erst mit 28 Jahren Doctor werden. Beim Examen wurden die Aphorismen des Hippokrates und des Galen zu Grunde gelegt.

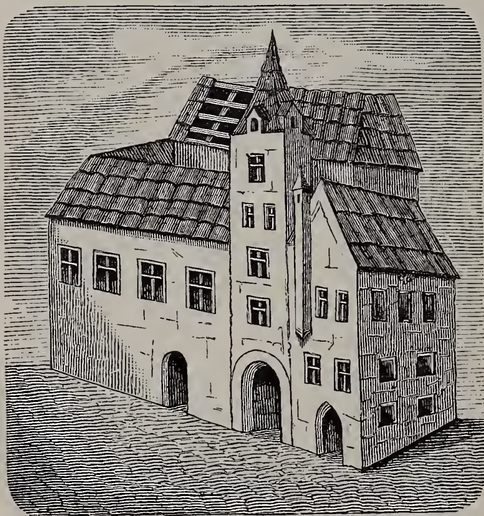


Fig. 3. Das erste Universitätsgebäude in Wien.
Aus Aschbach's Geschichte der Wiener Universität.

Die Abbildung einer Universität des Mittelalters (Fig. 3) zeigt ein hohes Gebäude mit für die damalige Zeit bedeutenden Räumlichkeiten. Die Ansicht eines Hörsaales (Fig. 4) mit dem leeren Raum in der Mitte entspricht den Statuten der Pariser Universität von 1452, wonach es verboten war, in den Hörsälen der Artisten Bänke aufzuschlagen, die Schüler sollten auf dem Boden sitzen, damit die Jünglinge von Hochmuth frei blieben; der Boden wurde bisweilen mit Stroh bedeckt, davon hiess die Strasse, in der die Hörsäle der Artisten lagen, die Strohstrasse. Eigenartig ist die Vorlesung über Anatomie, bei welcher der Professor nur vorlas, während ein Chirurg oder Bader die Leichenöffnung besorgte (siehe Fig. 5). Dieselbe Art der Vorlesung findet man noch auf Bildern Hogarth's.

Die Studien waren auf allen Universitäten dieselben. Die Studien hielt man für göttlichen Ursprungs und daher keiner wesentlichen Vervollkommnung fähig. Andere Bücher, als die vorgeschriebenen, konnten nur in Privatcursen gelehrt werden; diejenigen, welche an solchen theilnahmen, bildeten eine geschlossene Gesellschaft (*Collegium*) und Collegien waren daher ursprünglich Privatlehrgegenstände.

Da der Unterricht nur im Vorlesen bestand, so überliess ihn der Magister meist dem Baccalaureus; seine wichtigste Aufgabe war die Leitung der Disputation, welche regelmässig Samstags stattfand. Bei diesen Disputationen waren alle Doctoren, Baccalaure und Schüler gegenwärtig. Die ersteren nahmen auf hochgestellten Lehnstühlen Platz, welche längs der

Wand des Zimmers im Kreise aufgestellt waren. Auf den Querbänken sassen vorn die Baccalaure, hinter ihnen die Schüler; die Schüler der freien Künste mussten in der ersten Zeit sich bequemen, auf dem Boden zu lagern. Der Doctor, welcher die Disputation leitete, bestieg das Katheder, legte das Textbuch nieder, hob eine Stelle heraus und stellte darüber eine Frage, deren nähere Entwicklung, wenn er eine solche vornahm, *Determinatio* hiess. Für zwei Baccalaure, von denen der eine für, der andere dagegen sprechen musste, waren niedere Katheder eingeräumt. Geriethen diese beiden von der Frage ab, oder arteten sie im Eifer des Kampfes aus, so hatte der Doctor sie wieder auf den Ausgangspunkt zurückzuführen oder ihnen Stillschweigen aufzuerlegen. Schien die Sache zu keinem regelmässigen Verlaufe zu gelangen, oder verwickelte sie sich dergestalt, dass eine Lösung nicht abzusehen war, so fällte der vorsitzende Doctor einen Entscheid, dem sie sich fügen mussten. Nach einer an die Turniere erinnernden Sitte waren die Streitenden bei regelmässigem Verlauf verpflichtet, den Streit mit einer Höflichkeit, nämlich mit einer Empfehlung des Gegners, zu beendigen. Auf diese Art wurden mehrere solcher Fragen, welche die Aufrichtigkeit jener Zeit auch geradezu *Sophismata* nannte, ausgefochten, bis endlich einer der Doctoren oder älteren Baccalauren den Vorgang mit einer Empfehlung des Vorsitzenden abschloss. Schüler durften sich an diesem Streit nicht betheiligen, wohl aber hielten sie nach diesen Mustern Privatdisputationen ab, wobei die Schüler die Rolle der Baccalauren und diese die der Doctoren übernahmen.



Fig. 4. Hörsaal.
Aus Seb. Münster's Cosmographey. Ohne Jahrzahl.
(Grösse des Originals.)

Felix Platter, der Sohn des Thomas, erzählt von seiner Promotion zum Baccalaureus der Medicin in Montpellier, dass die Doctoren von sechs bis neun Uhr Morgens gegen ihn disputirten, dann zog man ihm ein

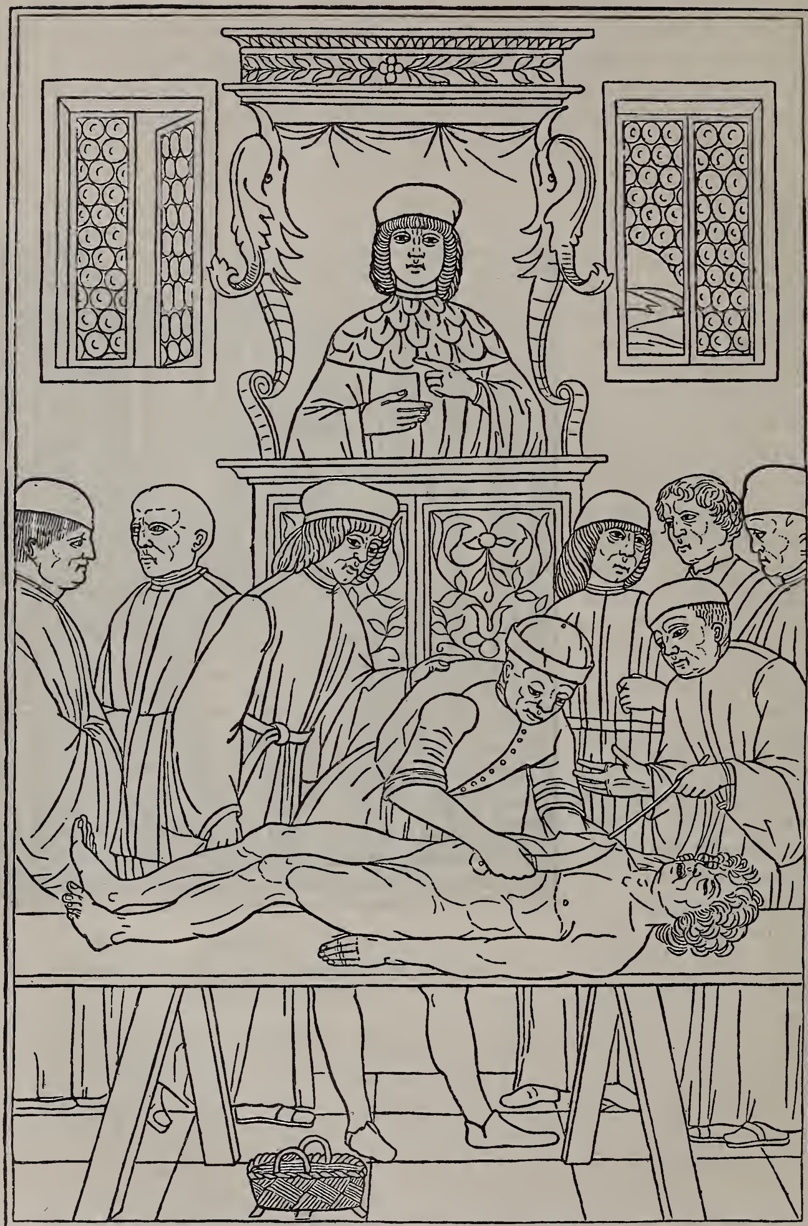


Fig. 5. Vorlesung über Anatomie.

Aus Joannis de Ketham's *Fasciculus medicinae*, Venedig 1493. (Nach Choulant. 4/5 Grösse.)

rothes Kleid an, in welchem er den Dank aussprach. Dies geschah durch ein Gedicht, in welchem er auch der Deutschen gedachte; schon anfangs hatte er eine lange Rede auswendig vorgetragen. Hierauf zahlte er elf Francs drei Sous. Den Brief schrieb JOHANNES SPORERUS, weil er sauber schreiben konnte. Er ward gesiegelt zu St. Firmian, wo die Universitätssiegel aufbewahrt wurden, durch Dr. GUICHARD.

Derselbe schildert seine Doctorpromotion in seiner Heimat, zu Basel, in folgender Weise: »Am Sonntag, den 20. September, führte man mich in des Decans BERI Haus. Da tranken sie Malvasier und geleiteten mich (in einem schwarzen Camelot, ringsumher an den Seiten mit Sammt handbreit verbrämt, in rothen Hosen und rothem seidenem Atlaswams) nach dem Collegium. Die Aula war stattlich tapeziert allenthalben und voll Volks, weil lange zuvor kein Doctor promovirt hatte. Ich stellte mich in das untere Katheder, Dr. ISAAK in das obere, und nachdem die Bläser geblasen, hielt Dr. ISAAK eine Rede und legte mir die Themata vor, worauf ich eine lange Rede auswendig vortrug. Hierauf berief mich Dr. ISAAK zum Decan Dr. OSWALD und stieg vom Katheder herab. Darauf empfing mich Dr. OSWALD, und nach kurzer Anrede führte er mich unter Vortritt des Pedells mit dem Scepter auf das hohe Katheder und setzte mir mit gewohnter Feierlichkeit das Sammtbaret auf, auf welchem sich ein schöner Kranz befand. Dann folgten die übrigen Feierlichkeiten, darunter die Ansteckung eines Ringes, worüber ich nicht wenig stutzte, denn Ringe waren mir zuwider; doch liess ich ihn stecken. Als er mich nun zum Doctor ausgerufen, sprach er mich an, ich solle eine Probe thun und unversehens über etwas öffentlich sprechen. Er schlug ein Buch auf und zeigte mir eine Stelle. Da las ich den Text, wie er darin stand, und fing an, denselben auszulegen. Da schlug er das Buch zu mit dem Bemerken, es sei genug, beschloss also den Act und befahl mir, die Danksagung zu thun, was ich auch in einer langen Rede auswendig that und somit den Act abschloss, der über vier Stunden gedauert hatte. Hierauf fingen die Bläser an zu blasen und wir zogen nun in Procession aus dem Saale und in das Gasthaus zur Krone, wo das Mahl angerichtet war.«

Sprachwissenschaft.

Die Keime der griechischen Sprachwissenschaft, Kritik und Exegese (Prüfung und Auslegung) waren schon früh vorhanden. Die Kritik des HOMER und HESIOD wird schon alten Philosophen, wie dem XENOPHANES (VI. Jahrhundert v. Chr.) zugeschrieben. SOKRATES und PLATO (IV. Jahrhundert v. Chr.) erörterten den Ursprung der Sprache, der Wörter, der Bestandtheile und Arten der letzteren. Auf der alexandrinischen Hochschule suchte man das Lesen und Schreiben, Citiren und Nachschlagen zu

erleichtern; es wurden Zeichen für Interpunctionen und Accente eingeführt, die Werke in Bücher und Gesänge eingetheilt, die Zeilen und Verse abgezählt (auch die Juden bildeten zu jener Zeit »eine Hecke um das Gesetz«, indem sie die Buchstaben der Bibel abzählten, um dieselbe vor jedem Zuthun und Auslassen zu schützen); es wurden Verzeichnisse, Kataloge, Übersichten, Auszüge, Inhaltsverzeichnisse angefertigt und Zusammengehöriges gesammelt. In dieser Beziehung machten sich die Bibliothekare Zenodot, Kallimachos u. A. verdient. Neben diesen Arbeiten ging eine massenhafte commentirende (erklärende) Thätigkeit. Der ausgebreitete Buchhandel, der dabei unterlaufende Betrug, die Fälschungen und Unterschiebungen wurden Anlass zur Kritik, deren besonderer Gegenstand Homer, die tragischen Dichter und Aristophanes waren. Es entstanden Verzeichnisse von Atticismen (reingriechischen Wörtern), Barbarismen (Fremdwörtern) und Solöcismen (sprachwidrigen Wörtern). Die Grammatik der griechischen Sprache wurde von Zenodot (um 248 v. Chr.) bis auf Apollonius Dyscolus und dessen Sohn Herodian (II. Jahrhundert n. Chr.) behandelt. Dyscolus gilt als Vater der Syntax, die er von der Rhetorik trennte. Der Alexandriner Pamphilos schrieb ein Wörterbuch in 95 Büchern.

Bald eiferten die Römer den Griechen nach. Varro (116 bis 27 v. Chr.) bot in seinem Werke über die lateinische Sprache die erste Grammatik im grossen Stil. Am bekanntesten ist die Grammatik des Aelius Donatus geworden; das bedeutendste und letzte römische Werk über Sprache, dessen Studium sich durch das ganze Mittelalter verfolgen lässt, sind die 18 Bücher *Commentariorum grammaticorum* von Priscian (512 bis 560 n. Chr.); ein lateinisches Wörterbuch dieser Zeit ist das grosse Werk des Verrius Flaccus aus der Zeit des Augustus.

In der etymologischen Erklärung waren die Alten nicht glücklich. Sie nahmen an, dass manche Gegenstände nach ihren Gegensätzen benannt seien und leiteten *lucus* »Wald« von *lucere* »leuchten« ab: *lucus a non lucendo,* weil er am wenigsten hell sei; ebenso *bellum* »Krieg« von *bellus* »artig«, weil er nicht artig sei; *foedus* »Bündniss« von *foedus* »hässlich«, weil es nicht hässlich sei.

Als allgemeine Umgangssprache im Mittelalter war das Latein, wie jede lebende Sprache, Veränderungen unterworfen, welche sich in dem Aufgeben feiner Unterschiede kundgaben. Der Papst Gregor I. erklärte, er halte es für unwürdig, die göttlichen Wahrheiten an die Regeln des Donat zu binden, und Gregorius von Tours im VI. Jahrhundert klagte sich an, dass er falsche Casus setze, die Genera verwechsle, mit den Präpositionen nicht umzugehen wisse, überhaupt in keiner Weise rechte grammatikalische Bildung habe; und dieser Mann kannte die römischen Musterschriftsteller Vergil, Sallust, Plinius, Gellius! Als Winfried, genannt Bonifacius, im VIII. Jahrhundert hörte, dass ein Priester *in nomine patria et filia et spiritus sancti* getauft habe, bestand er wegen Unrichtigkeit dieser Worte auf Ungiltigkeitserklärung und Wiederholung der Taufe; der ihm sonst sehr geneigte Papst entschied jedoch, die Wiederholung der Taufe um solcher Formfehler willen sei ein um so grösseres Unrecht, als selbst jede Ketzer-

taufe giltig sei. Als französische Bischöfe im X. Jahrhundert einem päpstlichen Legaten vorhielten, dass in Rom fast Niemand sei, der die Wissenschaften gelernt habe und daher der Papst nicht wagen dürfe, Dinge zu lehren, von denen er nichts verstehe, antwortete der Legat in gregorianischem Sinne, dass Petri Statthalter mit seinen Schülern zu Magistern weder Plato noch Vergil, noch Terenz, noch »das übrige Vieh der Philosophen« wolle, da Gott von Anfang der Welt nicht Redner und Philosophen, sondern Illiteraten und Bauern erwählt habe. Petrus Damiani (1007 bis 1072) mahnte die Mönche vom Studium der Grammatik ab, er versicherte von sich selbst: *mea grammatica Christus est* (meine Sprachlehre ist Christus).

Das spätere Mittelalter beschäftigte sich mit dem Commentiren der Grammatik, womit schon Pompejus im VI. Jahrhundert begonnen hatte. Der Grammatiker Vergilius Maro erzählt aus jener Zeit von einer Disputation zu Toulouse, welche sich 14 Tage lang um die Frage drehte, ob das Fürwort *ego* (ich) einen Vocativ habe. Durch versificirte Regeln zeichneten sich der *Graecismus* und das *Doctrinale* aus, durch philosophische Behandlung der Sprache die *Modistae*, d. h. die Verfasser von Schriften *de modis significandi*. Eine solche Schrift von Johannes Duns Scotus († 1308) führt den Titel: *Grammatica speculativa*. Derartige Schriften bildeten die Grundlage für die Syntax und galten als »Blüthe der Grammatik«. In Bologna und nach diesem Vorbild auch an anderen Universitäten wurde neben dem Recht auch die Abfassung von Urkunden und Briefen gelehrt, sie gehörte zum Beruf des Lehrers der Grammatik an der Universität. Der Brief bestand aus der *Salutatio* (Gruss), *captatio benevolentiae* (Bitte um geneigtes Gehör), *narratio* (Erzählung), *petitio* (Anliegen), *conclusio* (Schluss). Zur Übung dienten Musterbeispiele.

Ein lateinisches Wörterbuch verfasste Johannes de Janua, eigentlich Joh. de Balbis aus Genua, ein Dominikanermönch († 1298); es war eines der ersten Bücher, die durch die Buchdruckerkunst vervielfältigt wurden.

Die heidnischen Dichter erhielten sich trotz aller eifernden Anfechtung, daneben traten auch christliche Dichter auf, wie Cato's Spruchgedicht: *Disticha de moribus ad filium* (IV. Jahrhundert), Arator, Geheimschreiber Athalarich's, der die Apostelgeschichte in lateinische Verse brachte, Sedulius, der mit solchen die neutestamentliche Geschichte behandelte, die Nonne Roswitha, welche die Legende der Heiligen in Form Terenzischer Komödien bearbeitete, Walther von Chatillon (XII. Jahrhundert), der die Thaten Alexander's besang.

Die griechische Sprache wurde im Mittelalter vernachlässigt. Noch im XVI. Jahrhundert wurde auf der Pariser Universität, wenn eine griechische Stelle in einem lateinischem Schriftsteller vorkam, einfach bemerkt: *Graecum est, non legitur* (es ist griechisch, darum wird es nicht gelesen). Wenn Kaiser Karl der Kahle (IX. Jahrhundert) Griechen an seinen Hof kommen, von Mannon Platonische und Aristotelische Schriften, von Johannes Scotus Erigena die angeblichen Schriften des Areopagitus Dionysius übersetzen liess, wenn unter Kaiser Otto II. (X. Jahrhundert), der mit der griechischen Kaisertochter Theophano vermält war, griechische

Sprache und Literatur am deutschen Kaiserhofe betrieben wurde, so waren dies vorübergehende Erscheinungen.

Die germanischen Sprachen wurden in der römischen Kirche in altrömischer Weise, die alles Ausländische schlecht (barbarisch) fand, missachtet. Wohl hatte Vulfila im IV. Jahrhundert die Bibel in die gothische Sprache übersetzt, von welcher Übersetzung Bruchstücke aus dem V. und VI. Jahrhundert erhalten sind, und ein unbekannter Westgothe hatte eine Auslegung des Evangeliums Johannis unter Benützung griechischer Commentare geschrieben; aber die Gothen haben selbst ihre Sprache und ihr Volksthum nicht bewahrt und sich in den von ihnen besiegten Völkern verloren. Die britischen Mönche, welche in Deutschland das Christenthum verbreiteten, namentlich Bonifacius, hatten für die deutsche Sprache weder Sinn noch Verständniss; die Runenschrift wurde als Zauberei von denselben Männern verfolgt und unterdrückt, welche sich durch ihre Wunder die Achtung und Furcht der Deutschen erwarben. Daher sind die ältesten Überreste der althochdeutschen Sprache nur Tauf- und Gebetsformeln, sowie Glossen, mittelst deren die ausländischen Mönche deutsch und die heranwachsende deutsche Geistlichkeit lateinisch lernte. In einem noch erhaltenen Briefe von Notker Labeo, auch der »Deutsche« genannt († 1022), bemerkt dieser, dass er, um seine Schüler in das Verständniss der Classiker einzuführen, etwas Ungewöhnliches gethan, die lateinischen Schriftsteller in die Muttersprache übersetzt und in dieser erläutert habe, denn in der heimischen Sprache werde leichter gefasst, was in einer fremden kaum oder nicht ganz begriffen werde. Um diese Zeit entstand die altsächsische Evangelienharmonie »*Heliand*« und schrieb Otfried von Weissenburg ein Evangelienbuch in hochdeutscher Mundart, bezüglich dessen er sich in einem lateinisch geschriebenen Briefe an den Bischof Liutbert von Mainz gegen den Vorwurf, dass er bäurisch-deutsch statt lateinisch geschrieben habe, mit der Versicherung rechtfertigte, er habe die deutschen unnützen und unzüchtigen Lieder verdrängen wollen. Diese bäurisch-deutsche Sprache war dieselbe, von der Jacob Grimm in seiner Deutschen Grammatik sagen konnte: »Vor 600 Jahren hat jeder gemeine Bauer Vollkommenheiten und Feinheiten der deutschen Sprache gewusst, d. h. täglich geübt, von denen sich die besten heutigen Sprachlehrer nichts mehr träumen lassen.« Die angeblich unzüchtigen Lieder haben im mittelhochdeutschen Minnesang eine herrliche Stufe der Ausbildung erfahren, wofür freilich der mönchischen Gelehrsamkeit das Verständniss mangelte. Während an den Schulen die deutsche Sprache verboten war, gedieh sie im Volksmunde und im Ritterstande frei von jeder Grammatik und Gelehrtenpflege zu der neuhochdeutschen Sprache, die bald die Welt erschüttern sollte. Kurz nach Erfindung der Buchdruckerkunst erschienen deutsche Bücher in hoch- und niederdeutscher Mundart. 1467 und 1469 wurde in Eltwyl bei Mainz der *Vocabularius ex quo* und 1482 zu Nürnberg der *Vocabularius theutonicus* als Wörterbücher zum Verständniss des Lateinischen gedruckt. Gherard de Schueren veröffentlichte 1475 ein niederländisch-lateinisches und lateinisch-niederländisches Wörterbuch unter dem Titel *Theutonista*.

Die Angelsachsen hielten beharrlicher an ihrer Sprache. König Alfred (811—901) verlangte, dass Schulen nicht nur für Latein, sondern auch für Angelsächsisch errichtet würden und dass, wie Griechen und Lateiner, auch die Angelsachsen das Gesetz Gottes in ihrer Sprache haben sollen; aber schliesslich drang auch in England die lateinische Sprache als Gelehrtensprache durch.

Die vollständigste Sammlung der heidnisch-germanischen Literatur besteht aus den durch Sämund Sigfusson († 1130) gesammelten Liedern der *Edda* (Urgrossmutter); auch sonst weist die nordische Literatur einen Reichthum auf, der erkennen lässt, wie viel die Deutschen durch die Romanisirung ihrer Gelehrten verloren haben.

In die slavische Sprache wurde die Bibel durch die Brüder Cyrillus und Methodius im IX. Jahrhundert übertragen und Hadrian II bewilligte den Slaven den Gebrauch ihrer Sprache beim Gottesdienst.

Schon in den ersten Jahrhunderten wurde die Bibel in die koptische, syrische, armenische, georgische und äthiopische Sprache übertragen. Alphabete orientalischer Sprachen veröffentlichten Bernhard von Breitenbach und Ritter Arn. von Karff aus Köln 1496—99. Die hebräische Sprache war 1259 von Raymundus de Pennaforte den Dominikanern zum Studium empfohlen worden und der Papst Clemens V. hatte auf dem Concil zu Vienne (1311—12) die Errichtung von Professuren derselben an allen Universitäten angeordnet, doch wurde sie nur wenig von Christen betrieben.

Als die Araber nach ihren ersten Eroberungskriegen mit den Griechen bekannt wurden, nahmen sie nicht deren Sprache, wohl aber deren Wissenschaften an und der vierte Khalif Ali († 661) belehrte den Abu 'laswad ad Duel († 688), welcher als der erste Grammatiker gilt; er machte ihn auf die drei Redetheile (Nomen, Verbum und Partikel) aufmerksam und empfahl ihm, auf dieser Grundlage fortzubauen. Eifrige arabische Grammatiker waren die Perser und sie mögen gerade durch die Fremdheit dieser Sprache zu ihren grammatikalischen Arbeiten bestimmt worden sein. Auf der christlichen Universität zu Sevilla wurde die arabische Sprache gelehrt. In einer Reisebeschreibung veröffentlichte Schildberger um 1427 ein armenisches und türkisches Vaterunser.

Im Gegensatze zu der theologischen Richtung ihrer Zeit wurde die schöngeistige römische Literatur durch die Italiener Dante (1265—1321), Petrarca (1304—1374) und Boccaccio (1313—1375) neu belebt. Durch des letzteren Einfluss wurde Leontius Pilatus als Professor der griechischen Sprache in Florenz angestellt. Die Genannten und ihre Schüler veranlassten einen Wetteifer im Studium der altrömischen und griechischen Literatur und in der Aufsuchung alter Schriftsteller. Diese neue geistige Richtung nannte sich im Gegensatze zu der scholastischen der Theologie die humanistische (vom lateinischen *humanus* »gebildet, fein«), sie begründete die neuere Philologie, unter welcher Bezeichnung schon die Griechen die kritische Prüfung der alten Schriftwerke und die Reinigung der letzteren von den durch Abschriften eingeschlichenen Fehlern ver-

standen. Die hervorragendsten Philologen des XIV. und XV. Jahrhunderts waren: Johannes Malpaghino (1352—1412 oder 1420), ein Schüler Petrarca's, Professor der römischen Sprache und Beredsamkeit in Florenz, als welcher er das Studium der römischen Classiker in Aufnahme brachte; Emanuel Chrysolarus, früher Lehrer in Constantinopel, 1391 nach Italien gesandt, um Hilfe gegen die Türken auszuwirken, wurde er 1396 als Nachfolger des Leontius Pilatus Lehrer der griechischen Literatur in Florenz, er starb 1415; V. Guarini (1370—1460), der eine lateinische Grammatik schrieb und den Strabo sowie andere Schriftsteller übersetzte. Vittorino von Feltre (1378—1446), welcher 1424 vom Marchese von Gonzaga zur Erziehung zweier Prinzen nach Mantua berufen worden war, gründete dort eine Erziehungsanstalt für Adelige, in welcher geistige und körperliche Ausbildung zugleich gepflegt wurden; die Logik lehrte er mit Hinweglassung der scholastischen Erläuterungen, indem er sagte, er wolle nicht faseln, sondern denken lehren. Gemistus Plftho (um 1350—1452) führte die Platonische Philosophie in Florenz ein und veranlasste den Fürsten Cosmas von Medici zur Gründung einer Platonischen Akademie. Marsilius Ficinus (1433—1499) übersetzte die Platonischen Schriften ins Lateinische. Bessarion (1395—1472), Bischof von Nicäa, welcher zur abendländischen Kirche übertrat und Cardinal wurde, übersetzte griechische Schriftsteller ins Lateinische und vermachte der Marcusbibliothek zu Venedig 600 werthvolle griechische Handschriften. Franz Phii elphus (1398—1481), aus Tolentino, hielt sich 1420—27 in Griechenland auf und übersetzte, nach Italien zurückgekehrt, viele griechische Werke ins Lateinische. Poggius Bracciolini (1380—1459) sammelte alte Schriften und fand insbesondere den Quintilian in St. Gallen auf. Eine von ihm veranstaltete Sammlung schmutziger Geschichten unter dem Titel *Facetiae* (feine Witze) erlebte von 1470 bis 1500 20 Auflagen. Eine noch grössere Verbreitung fanden die sechs Bücher *Elegantiarum latini sermones* des Laurentius Valla (1415—1465), welche von 1471 bis 1536 59 Auflagen erlebten. Er war der Erste, welcher die Philologie auf das Bibelstudium anwendete, indem er kritische Bemerkungen zur Vulgata schrieb und viele Stellen derselben verbesserte. Angelus Politianus (1454—1494) zeigte den grossen Unterschied, welcher zwischen dem griechischen Urtext und den scholastischen Übersetzungen des Aristoteles herrschte, auch erklärte er in seinen Miscellaneen schwierige Stellen der Classiker. Johannes Picus Graf von Mirandola (1463—1494) erlernte ausser Latein und Griechisch auch Hebräisch, Chaldäisch und Arabisch und suchte Bibel, Zoroastfr, Orfheus, Pythagoras, Plato und Aristoteles in Übereinstimmung zu bringen.

In Deutschland wurde die humanistische Richtung durch Rudolf Hausmann, gen. Agricola (1443—1485), aus Baflo bei Gröningen, eingeführt, der, nachdem er in Löwen studirt hatte, nach Italien ging und dort mit grossem Fleisse Handschriften abschrieb. Nach Deutschland zurückgekehrt, nahm er keine Lehrstelle an (eine Schule gleiche einem Gefängniss voll Schläge, Thränen und Geheul ohne Ende), erregte aber auf seinen Reisen überall Begeisterung für die altrömische und griechische Literatur.

In seinem Sinne wirkten Alexander Hegius (1420 oder 1433—1498), Rector der Schule im Deventer und Lehrer des Erasmus, sowie Rudolf von Lange (1439—1519), aus Münster, welcher der Kölner Universität kühn entgegentrat, als sie die alten Schulbücher für allein zulässig erklärte, indem er sich auf das Urtheil der italienischen Gelehrten berief. Die Schule von Deventer wurde nach seinen Vorschlägen eingerichtet. Hermann von Busch (1468 bis 1534), der mit Lange in Italien gewesen war, ersetzte in Erfurt die alten Schulbücher durch neuere. In Wien drang Magister Bernhard Perger 1492 darauf, mit Hinweglassung der scholastischen Glossen sich an den reinen Text der Autoren zu halten und 1499 wurden hier die humanistischen Studien zum Zwecke der Erlangung des Grades für obligat erklärt.

So war von Italien die Bewegung ausgegangen, die scholastischen Autoritäten durch ältere zu übertrumpfen, aber zugleich selbständiges Denken an Stelle des gedankenlosen Nachbetens der Überlieferungen zu setzen. In Italien verflachte sich diese Bewegung bald, aber in den nördlichen Ländern griff sie mit der dem germanischen Stamme eigenen Ausdauer um sich und schuf der Wissenschaft neue Bahnen.

Naturgeschichte.

Historia naturalis (Naturgeschichte) nannte Plinius (23—79 n. Chr.) sein aus 37 Büchern bestehendes Werk, in welchem er alles mittheilt, was zu seiner Zeit in griechischen und römischen Schriftstellern über die Welt, die Länder, die Menschen, Thiere, Pflanzen und Gesteine bekannt war. Es wird ihm in neuerer Zeit der Vorwurf gemacht, in seinen Auszügen aus älteren Werken flüchtig und nachlässig gewesen zu sein; für seine Zeit war er eine Autorität und blieb es natürlich das ganze Mittelalter hindurch. Wenn dieses letztere daher an fabelhafte Menschen und Thiere und an fabelhafte Wirkungen von Thieren, Pflanzen und Steinen glaubte, so lag nicht Leichtsinn, sondern eifriges Studium der Griechen und Römer zu Grunde und auch die Fabeln dieser lassen eine Entschuldigung zu, da sie in den afrikanischen und innerasiatischen Ländern so viel Wunderbares fanden, dass sie das Unglaublichste für wahr annehmen konnten, zumal die Religionen selbst an Wundern reich waren.

Der vielgereiste Herodot (um 550 bis um 424) erzählt von einäugigen Arimaspen, welche im Innern Asiens mit den Greifen das Gold hüteten, von Menschen mit Hundsköpfen und Kopflosen, welche die Augen auf der Brust trugen. Ktesias (IV. Jahrhundert), welcher persischer Leibarzt gewesen war, erzählt von Zwergen (Pygmäen), welche auf Kranichen reiten, von einbeinigen Läufern, von Plattfüssern, welche sich auf den Rücken legten und ihre Füsse als Sonnenschirme benützten. Onesikritos, der den



Alexander als Steuermann auf dem königlichen Schiffe nach Indien begleitete, erzählt von Menschen mit verkehrten Fusssohlen etc. Noch heute erzählen, nach Stanley, die Afrikaner von Menschen mit langen Ohren, von denen sie eines als Matte zum Schlafen, das andere als Decke benützen. Nach jenen Beschreibungen wurden die Bilder angefertigt, welche hier aus Hartmann Schedel's Weltchronik (Nürnberg 1493) abgebildet sind (Fig. 6 und 7), welche sich aber auch in anderen deutschen und französischen Werken bis ins XVI. Jahrhundert hinein vorfinden. Hieran schliessen sich die Berichte von fettschwänzigen Schafen in Arabien, deren Schwänze man auf nachgeschleppte kleine Wagen band, von Kühen in Phönicien, die so gross waren, dass man Leitern anlegen musste, um das Euter zu erreichen (wahrscheinlich waren Fussbänke zum Melken gemeint), die Fabeln von Nixen und Sirenen, von Basilisken und von der Alraune, welche mit männlicher und weiblicher Menschengestalt abgebildet wurde. Am längsten hat sich die Fabel von der Baumgans erhalten, welche als Frucht auf Bäumen am Meeresstrande wachsen sollte; war die Frucht reif, so öffnete sich dieselbe und die Gans fiel ins Wasser, wo sie munter umherschwamm. Nach Plinius rührt die Fabel vom Hirten Magnes, der beim Hüten der Schafe an einen Ort gerieth, wo die Nägel seiner Sandalen und die eiserne Spitze seines Stabes so fest haften blieben, dass er sie nur mit Mühe losreissen konnte, worauf er den nach ihm benannten Stein fand, vom griechischen Arzt



Fig. 6. **Fabelhafte Menschen.** Fig. 7.

Aus Hartmann Schedel's Chronik. 1493. (1/2 Grösse des Originals.)

Nikander her (übrigens hiess der Stein früher *Lithos herakleia* nach einer lydischen Stadt, welche später den Namen *Magnesia* bekam). Doch darf über solchen Fabeln nicht vergessen werden, dass sich in den naturgeschichtlichen Werken der Alten viele gute Beobachtungen über fremde Naturwesen, über Heilmittel, über Pflanzen- und Thierzucht und Metallbearbeitung befanden.

Aristoteles (IV. Jahrhundert) schrieb ein vortreffliches Werk über das Thierreich, zu dem ihm sein Schüler, der Eroberer Alexander, aus allen Theilen Asiens die seltensten Thiere senden liess. Schon vor ihm soll Alkmaeon von Kroton (um 520 v. Chr.) sich als Naturforscher mit dem Zergliedern von Thieren beschäftigt haben. Aristoteles beschrieb nicht die Thiere als solche, sondern er untersuchte den äusseren und inneren Bau derselben und gab bei jedem Theile an, wie derselbe bei den einzelnen Thieren anders als beim Menschen gebildet sei und schuf so eine Physiologie (Naturlehre). Dies führte ihn auch zur Classification der Thiere, welche er in neun Gattungen theilte: 1. lebendig gebärende Vierfüssler, 2. Vögel mit Einschluss der Strausse, 3. eierlegende Vierfüssler, 4. Walthiere, 5. Fische, 6. Weichthiere, 7. vielfüssige Weichthiere, 8. vielfüssige Kerbthiere, 9. fusslose Schalthiere. Seine Schriften wurden erst unter Kaiser Friedrich II. im Abendlande bekannt; auf dessen Wunsch soll Michael Scotus diese Schriften aus dem Arabischen übersetzt haben, später wurden sie, wie man sagt auf Betrieb des Thomas von Aquino, aus dem Griechischen übersetzt. Die Übersetzung des Wilhelm von Moerbeke (1280) schliesst sich Wort für Wort an das griechische Original an.

In gleicher Weise bearbeitete Theophrastus von Eresos (371—286 v. Chr.), ein Schüler des Aristoteles, das Pflanzenreich. Marcus Portius Cato (234—199 v. Chr.), der berühmte Gegner Karthagos, schrieb als Landwirth über die Pflanzen; Petonius Dioskorides (um 50 n. Chr.) schrieb über die Pflanzen zum Zwecke der Heilkunde.

Die Mineralien wurden zuerst von dem Araber Avicenna in Steine, schweflige Stoffe, Metalle und Salze eingetheilt.

Ein grosser Mangel dieser Naturgeschichten war das Fehlen der Abbildungen. Aristoteles bezieht sich auf Abbildungen, welche daher verloren gegangen sein müssen. Plinius erwähnt, dass Kratenas, Dionysius und Metrodorus Pflanzen abgebildet haben, fügt aber hinzu, dass solche Abbildungen leicht irre führen und in den verschiedenen Exemplaren der Bücher verschieden seien, weshalb er auf Abbildungen verzichte. Die Folge war, dass bei den Gelehrten des Mittelalters die seltsamsten Vorstellungen von fremden Thieren und Pflanzen entstehen mussten, und dass man besonders bei den Pflanzen sich bemühte, die fremden in den heimischen Arten zu finden.

Die verbreitetste Naturgeschichte des Mittelalters war der Physiologus, wahrscheinlich zuerst in griechischer Sprache geschrieben, so dass die lateinischen Handschriften Übersetzungen sind. Das Buch wurde auch in die syrische, armenische, arabische, äthiopische, althochdeutsche, angelsächsische, isländische, provençalische und altfranzösische Sprache über-

setzt. Es enthält die in der Bibel erwähnten Thiere, jedoch nicht in aristotelischer Darstellung, sondern in fabelhaften Schilderungen, deren Quellen aber fast sämmtlich griechische und römische Gelehrte sind. So wird vom Panther erzählt, dass er nach der Sättigung drei Tage schlafe, dann mit Gebrüll erwache und einen so angenehmen Geruch von sich ausgehen lasse, dass alle Thiere zu ihm kommen; nur der Drache sei sein Feind. Vom Löwen wird erzählt, dass er nach der Geburt drei Tage wie todt sei, bis am dritten Tage sein Erzeuger komme, ihm ins Gesicht blase und ihn dadurch belebe. Vom Einhorn heisst es, dass dieses sonst unbezähmbare Thier sich einer reinen Jungfrau in den Schoss lege, dort sanft werde und einschlafe, worauf es von den Jägern getödtet wird. Vom Walfisch wird erzählt, dass er mit dem Rücken aus dem Wasser emporragend von den Fischern für eine Insel gehalten werde; diese befestigen ihre Schiffe an ihm, zünden Feuer an und werden dann, wenn die Gluth dem Thiere fühlbar wird, von diesem in die Tiefe gezogen. Vom Pelikan wird berichtet, dass er seine Jungen mit seinem Blute ernähre. Der Krähe und der Turteltaube wird nachgerühmt, dass sie nach dem Tode des Männchens im Witwenstande verbleiben. Vom Ichneumon wird erzählt, dass es dem Krokodil in den Rachen krieche, ihm dann die Eingeweide ausfresse und sich durch den Rücken desselben herausbeisse. Der Strauss lässt seine Eier von der Sonne ausbrüten. Fig. 8 und 9 zeigen, welche falsche Vorstellungen von der Gestalt der Thiere der Mangel an entsprechenden Abbildungen erzeugte, der Strauss sieht wie eine Gans aus.

Albert Graf von Bollstädt (1193—1280), der Grosse (*Albertus magnus*) genannt, als Theolog berühmt und bestrebt, die Aristotelische Philosophie und Physik mit dem Kirchenglauben in nicht blos äusserliche Übereinstimmung zu bringen, schrieb auch mit grosser Sachkenntniss über die Naturwissenschaften. Wenn er auch manche Fabeln mit aufgenommen hat, so hat er doch auch manche, wie die von der Baumgans, als unglaubwürdig zurückgewiesen.

Thomas von Cantimbré (XIII. Jahrhundert), nach seinem Geburtsorte Leeuw St. Peter bei Lüttich Brabantinus genannt, schrieb ein Werk *De naturis rerum*, auf welches er nach seiner eigenen Angabe 14 bis 15 Jahre verwendete, während welcher Zeit er die Vorträge Albert's hörte. Sein umfangreiches Werk handelt von der menschlichen Anatomie, von der Seele, von den fabelhaften Menschen des Orients, von den Thieren (viertes bis neuntes Buch), von den Kräutern und Bäumen, den Quellen, den Edelsteinen und Metallen, von den sieben Gegenden und *humores* der Luft, vom Himmelsgewölbe, den sieben Planeten, dem Donner und ähnlichen Erscheinungen und schliesst mit den vier Elementen. Mit Ausnahme des Buches vom Menschen sind die Gegenstände alphabetisch geordnet, keine Meinung blieb unbegründet, keine Thatsache unbeglaubigt. Das Buch war sehr verbreitet und gelesen. Später verfasste Cantimbré einen Commentar über die Bienen, der aber mehr moralisirend als beschreibend ist.

Vincenz von Beauvais (XIII. Jahrhundert), ein Dominikaner, schrieb neben anderen umfangreichen Werken ein *Speculum naturale*, welches,

wie alle seine Schriften, auf zahlreichen Auszügen und Nachrichten zahlreicher Helfer beruhend, das gesammte Wissen seiner Zeit darstellt. Abbildungen enthält es nicht. Es ist im XV. Jahrhundert gedruckt worden.

Bartholomaeus Anglicus (XIII. Jahrhundert), ein Franziskaner, schrieb ein gedrängtes Werk: *De proprietatibus rerum* (von den Eigenschaften der Dinge), welches mit Gott, den Engeln, der menschlichen Seele



Fig. 8. Krokodil und Ichneumon.
Aus dem *Physiologus.* (Nach Karajan.)

und dem Menschen als Krone der Schöpfung beginnt und dann auf die übrige Welt übergeht. Die Vögel und Fische sind ihm der Schmuck der Luft und des Wassers als Verherrlichung des Schöpfers. In Folge ihres mässigen Umfangs fand die Schrift eine ziemliche Verbreitung.

Conrad von Megenberg (um 1309 bis 1374) aus Erfurt, Rector der Schule St. Stephan zu Wien, schrieb ein »Buch der Natur«, eine Übersetzung der Schrift von Cantimbré. Das Buch enthält Tafeln mit Abbildungen, von denen Fig. 10 und 11 Proben geben, um die damalige Darstellungsweise zu zeigen (mit der Wiedergabe fabelhafter Menschen und Thiere verschonen wir hier die Leser). Das Buch wurde von Jacob von Moerland ins Niederländische übersetzt.



Fig. 9. Der Strauss.
Aus dem *Physiologus.* (Nach Karajan.)

Johann Wonnecke oder Dronnecke von Caub, genannt Cuba, ein Frankfurter Arzt in der Mitte des XV. Jahrhunderts, machte als Begleiter des Mainzer Domdechants Bernhard von Breitenbach dessen Reise nach dem Morgenlande mit, um Pflanzen daselbst zu untersuchen. Er schrieb dann den *(H)ortus sanitatis,* das erste gedruckte naturwissenschaftliche Werk mit Abbildungen. Dasselbe enthält das Thierreich, das Pflanzenreich und das Mineralreich, jedes in alphabetischer Ordnung und mit Angabe des Nutzens jedes Gegenstandes. Fig. 12, 13 und 14 geben Proben aus den drei Reichen, beim Magnetstein ist die Fabel beibehalten, dass derselbe eiserne Nägel aus den Schiffen ziehe; die Abbildungen aus dem Mineralreiche zeigen öfter Ver-



Fig. 10. Vögel.
Aus CUNRAT VON MEGENBERG's »Buch der Natur«. Um 1470.
(Die Holzschnitte des XIV. und XV. Jahrhunderts im germanischen Museum. $^{11}/_{12}$ Grösse d. O.)

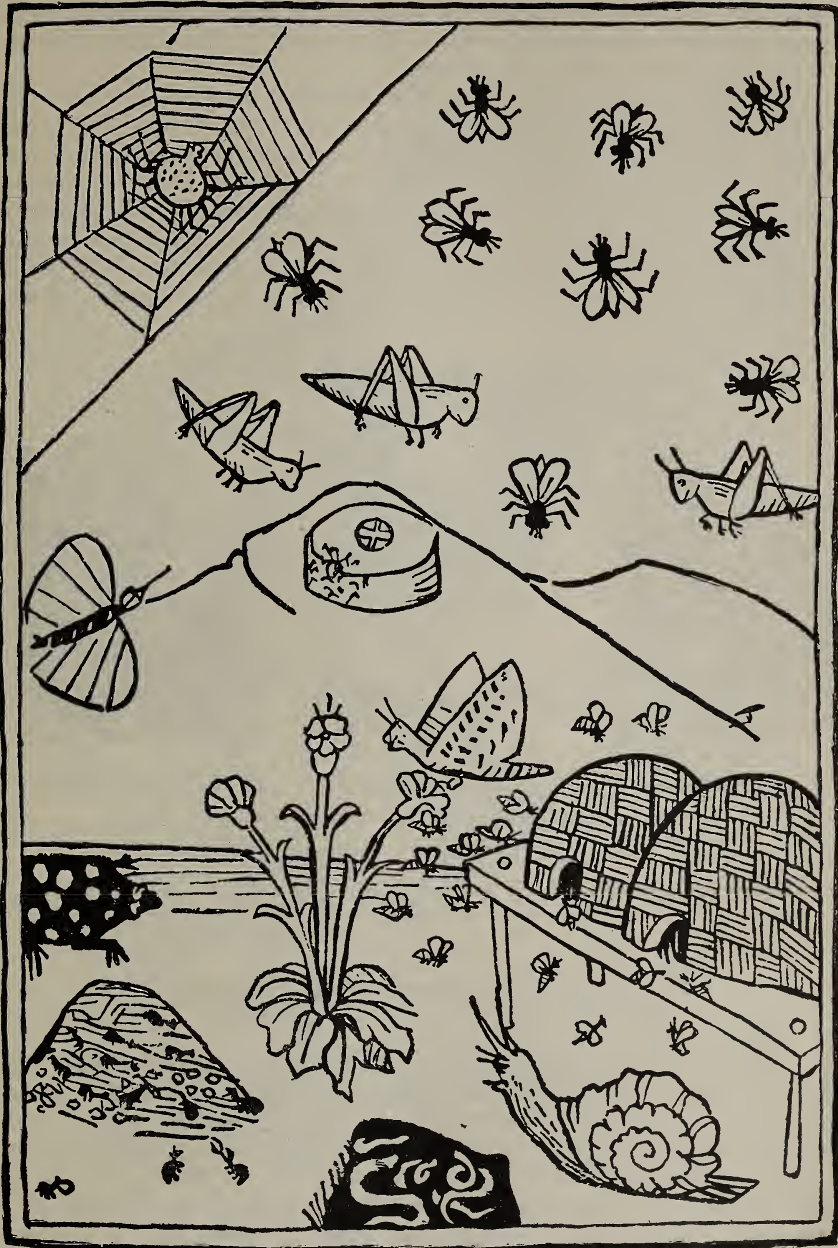


Fig. 11. Insecten.
Aus CUNRAT VON MEGENBERG'S »Buch der Natur«. Um 1470.
(Die Holzschnitte des XIV. und XV. Jahrhunderts im germanischen Museum. 11/12 Grösse d. O.)

käufer von Edelsteinen u. dgl. auf dem Marktplatze. Das Buch wurde zuerst 1485 von Schöffer zu Mainz, dann auch in Wien und Ulm gedruckt. Die Pflanzen sind roh colorirt.

Obgleich nicht zu den Naturwissenschaften gehörend, verdient des erwähnten Domdechants Bernhard von Breitenbachs Bericht über seine Reisen nach Jerusalem im Jahre 1483 hier erwähnt zu werden, weil derselbe eine Tafel mit morgenländischen Thieren (Fig. 15) enthält. Breitenbach wurde von dem Maler Erhard Rewich aus Utrecht begleitet, der die Zeichnungen lieferte und den Druck besorgte. Obgleich man hier nur authentische Bilder erwarten sollte, findet man doch das Krokodil in unnatürlicher Form und das fabelhafte Einhorn, von dem Rewich gewiss nur gehört hatte.



Fig. 12. Löwen.



Fig. 13. Platane.



Fig. 14. Magnetstein.

Aus *Hortus sanitatis* 1517. (1/2 Grösse des Originals.)

Land- und Forstwirthschaft.

Die Verschiedenheit des Klimas machte es von vornherein unthunlich, den griechischen und römischen Ackerbau auf Deutschland zu übertragen. Auch stand derselbe in Griechenland und Rom auf keiner höheren Stufe als in Deutschland, denn er beruhte dort wie hier auf der Erfahrung der Landbauer. Nur in Bezug auf morgenländische und Südfrüchte konnte die römische Literatur Neues bieten, anderseits wurde deutsches Gemüse auch nach Rom verführt und Plinius konnte seinen Landsleuten, als er ihnen von dem rhätischen Räderpflug mit Streichbrett erzählte, sogar einen landwirthschaftlichen Fortschritt mittheilen.

Die germanische Ackerflur (*Esch*, gothisch *atisk*, von *atjan* »ätzen, Nahrung geben«) war in drei möglichst gleiche Felder (Schläge, Zelgen) ge-



Fig. 15. Morgenländische Thiere.
Aus Bernhard von Breydenbach's *Transmarina peregrinatio*. Speier 1501. (4/5 Grösse des Originals.)

theilt, von denen immer je zwei in Saat standen, während das dritte (*Egert*) in Brache lag. Der Reihe nach wurde jedes Feld ein Jahr als Winteresch

(mit Weizen, Spelt oder Roggen als Winterfrucht), und ein Jahr als Sommeresch (mit Hafer oder Gerste) benützt, das dritte Jahr, als Brachfeld, diente es als Gemeindeweide. Das Sommerfeld wurde einmal, im Frühjahr, das für die Wintersaat bestimmte Brachfeld zweimal, um Johanni und im Herbst, gepflügt. Jedes Feld umfasste je nach der grösseren oder geringeren Bodenverschiedenheit eine grössere oder geringere Zahl von Kampen oder Gewannen (Unterabtheilungen), die ihrerseits je in eine der Zahl der Höfe entsprechende Reihe paralleler Ackerbeete (*rêp*) von gleicher Grösse getheilt waren, so dass in der Regel zu jedem Hofe je ein Ackerbeet in jedem Gewanne gehörte. Die sämmtlichen zu einem Hofe gehörigen Ackerfelder bildeten den Inbegriff einer Hufe, deren nach dem durchschnittlichen wirthschaftlichen Bedürfnisse eines Hofes berechnete Grösse fast überall 30 Tagwerke betrug. Unter Tagwerk, Joch, Juchert, Acker, Morgen, verstand man ursprünglich kein bestimmtes Flächenmass, sondern so viel Ackerland, als man mit einem Pfluge an einem Tage zu bearbeiten vermochte, so dass sich für eine jede Hufe durchschnittlich eine jährliche Pflugarbeit von 30 Tagen (10 für das Sommer-, 20 für das Brachfeld) ergab. Im weiteren Sinne verstand man unter einer Hufe alles, was zu einem Hofe gehörte, also ausser dem Ackerlande die regelmässig eingezäunte Hofstätte mit Gebäuden, Garten und einem Krautlande, und das Nutzungsrecht an der gemeinen Mark. Der Gesammtwerth einer Hufe mit allem Zugehör entsprach dem Wergelde eines freien Mannes, d. h. der Busse, welche für einen getödteten Mann gezahlt werden musste. Die Zahl der zu einem Dorfe gehörigen Hufen war verschieden, sie scheint sich im allgemeinen zwischen 20 und 50 bewegt zu haben.



Fig. 16. Dorf im Mittelalter.
Aus Seb. Münster's Cosmographey. (Grösse des Originals.)

Das zuerst 1471 zu Augsburg gedruckte Werk des Petrus de Crescentiis, welches gegen Ende des XIII. Jahrhunderts in Italien geschrieben wurde, enthält das Wissen der römischen Schriftsteller über den Ackerbau, hat aber aus den oben angegebenen Gründen wenig Einfluss auf den deutschen Ackerbau geübt.

Forstgesetze traten erst auf, nachdem sich die Kaiser den Forstbann angeeignet hatten; die älteste Forstordnung ist die im Urbar des Klosters Mauromünster von 1144. Im Jahre 1309 befahl Kaiser Heinrich VII. der Stadt Nürnberg, den auf beiden Seiten der Pegnitz gelegenen

Forst, der vor 50 Jahren durch Brand oder auf andere Weise ausgerodet und zu Feldern gemacht worden war, wieder zu Wald zu machen, wie er früher war. Die Strafen gegen Waldfrevel waren grausam. Wer freventlich einen Wald angezündet hatte, sollte dreimal in das grösste Feuer geworfen werden: »kommt er dann heraus, so ist der Frevel gebüsst.« Es sollte niemand in der Mark Bäume schälen und wer dieses Gebot übertrat, dem sollte der Nabel aus seinem Bauch geschnitten und derselbe an einen Baum genagelt, der Baumschäler alsdann solange um den Baum herumgeführt werden, bis sein ganzes Gedärm um denselben gewunden sei.

Chemie.

Ob die Kenntnisse der Chemie, welche die Griechen und Römer besassen, durch Zufall oder auf dem Wege zielbewusster Versuche erlangt worden sind, wissen wir nicht. Jedenfalls wurden die Körper viel mehr nach ihren äusseren Eigenschaften, nach Herkunft und Benutzung unterschieden, als nach ihrer Zusammensetzung. So wurden im Alterthum die starren Metalle nach der Ähnlichkeit der äusseren Eigenschaften als zusammengehörig erachtet, nach ihrer Verwendbarkeit verschiedene schwefelsaure Salze unter derselben Benennung zusammengefasst, die natürliche Soda und die künstlich dargestellte Pottasche für eins genommen. Alle Salze stammen nach Plinius aus einer Lösung. Nach Aristoteles ist alles Körperliche trocken oder feucht, warm oder kalt. Die vier Elemente sind nicht im Sinne der jetzigen Anschauung unzerlegte Stoffe, welche in den Körpern nachweisbar vorhanden oder als darin enthalten anzunehmen sind, sondern Träger gewisser Eigenschaften der Stoffe. Die Erde ist trocken und kalt, das Wasser kalt und feucht, die Luft feucht und heiss, das Feuer heiss und trocken. Auf Grund solcher Anschauungen musste die Ansicht durchdringen, die Eigenschaften eines Stoffes könnten so abgeändert werden, dass ein ganz anderer Zustand des Stoffes, ein anderer Körper, entstehe. Daher glaubte Plinius, der Bergkrystall entstehe durch Kälte und sei eine Art Eis. Aristoteles hatte gelehrt, eine Mischung sei eine solche Verbindung zweier oder mehrerer Stoffe, in welcher weder der eine noch der andere untergehe, noch auch beide unverändert zusammen seien, sondern in welcher vielmehr aus ihnen ein drittes Gleichtheiliges werde. Hiermit war die Möglichkeit der Anschauung geboten, dass aus unedlen Metallen edle entstehen könnten, wozu die Scheidung edler Metalle aus Stoffen, die nicht unmittelbar den Gehalt derselben erkennen lassen, beigetragen haben mag. Wo diese Goldmacherkunst zuerst entstanden ist, lässt sich nicht nachweisen.

Im II. Jahrhundert n. Chr. spricht Alexander Aphrodisiensis, ein Commentator des Aristoteles, von chyischen oder chymischen Werk-

zeugen bei Gelegenheiten, wo vom Schmelzen und Calciniren (Ausglühen) die Rede ist. Dioskorides (I. Jahrhundert n. Chr.) kennt die Sublimation (durch Feuerkraft die festen Theile eines Körpers als Dämpfe in die Höhe zu treiben, um sie dann wieder aufzufangen und gerinnen zu lassen), Synesios, Bischof von Ptolemais (V. Jahrhundert), giebt eine Beschreibung der Destillation (Abziehen in Tropfen) und eines vollständigen Destillirapparates mit Helm und Vorlage, Zosimos (V. Jahrhundert) erwähnt die niedersteigende Destillation, Filtration kommt vor als Destillation durch das Filtrum, die Kupellation (Abtreiben des Goldes und Silbers mit Blei) wird, wenn auch undeutlich, von Plinius, Strabo und Dioskorides bezeichnet; das arabische Wort *Alembic* für den Destillirhelm ist griechischen Ursprungs, ebenso *Alkehest*, ein eingebildetes allgemeines Auflösungsmittel (von καύστη »Verbrennen«). In Alchymie ist nur der arabische Artikel *al* einem wahrscheinlich griechischen Worte vorgesetzt; wenn es später nur für Goldmacherkunst gebraucht wurde, so ist zu beachten, dass die Alten bereits die Gelbfärbung des Kupfers durch zinkhältige, die Weissfärbung desselben durch arsenhältige Substanzen kannten, beide Färbungen scheinen für die Beschäftigung mit Metallveredlung wichtig gewesen zu sein.

Der Lehrer des Mittelalters in der Goldmacherkunst war Abu Musa Giafar al Sofi, genannt Geber, in der ersten Hälfte des VIII. Jahrhunderts Professor in Sevilla, nach Leo Africanus ein zum Islam übergetretener Grieche. Er soll 500 Schriften geschrieben haben, von denen jedoch nur fünf erhalten sind. Diese sind mehrmals ins Lateinische übersetzt worden, auch ins Deutsche, und standen während des Mittelalters in hohem Ansehn. Er stellte die Ansicht auf, dass alle Metalle zusammengesetzte Körper seien, gebildet aus zwei Elementen, durch deren Verhältniss und verschiedene Grade der Bindung oder Fixirung alle Verschiedenartigkeit der Metalle erzeugt werde. Diese Elemente sind Schwefel und Quecksilber. Unter Schwefel versteht er nicht den gemeinen Schwefel, sondern einen eingebildeten Stoff, das Princip der Verbrennlichkeit. Die sieben reinen Metalle der Alten: Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Blei, Eisen, Quecksilber nannte er nach den Planeten Sol, Luna, Venus, Jupiter, Saturn, Mars, Mercur, und die Alchymisten gebrauchten niemals andere Namen. Ausserdem kannte Geber auch das metallische Arsen, zählte es jedoch nicht zu den Metallen, sondern hielt es wegen seiner Verbrennlichkeit für eine Art Schwefel und nannte es den »Gevatter des Schwefels«. Ausser jenen Metallen kannten die Alten noch Zink als *Cadmia* (d. i. Galmei), Antimon als *Stibium* (Grauspiessglanzerz), Arsenik als *Sandaracha*, *Auripigment*; Kobalt fand H. Davy in alten durchsichtigen blauen Gläsern und Mangan in Purpurgläsern. Geber kannte ferner rothes Quecksilberoxyd, Quecksilberchlorid oder -sublimat (ausser dem metallischen Quecksilber kannten die Alten auch das Zinnober, dessen Zusammensetzung Geber wusste), Schwefelleber, Schwefelmilch, Kalialaun (die Alten hatten nur natürlichen Alaun, Federalaun), Salpeter (es ist zweifelhaft, ob die Alten den Salpeter kannten, was Plinius *Nitrum* nennt, ist unser Natron-

carbonat), kohlensaures Natron und kohlensaures Kali durch Verbrennen von Weinstein und Pflanzen (durch Kalk wusste sie GEBER von ihrer Kohlensäure zu befreien und ätzend zu machen), Borax, Salpetersäure aus Vitriol, Salpeter und Alaun (wobei ihm die rothen Dämpfe dieser Säure nicht entgingen), endlich Schwefelsäure von der trockenen Destillation des Alauns (die Römer kannten keine andere Säure als den Essig). Die römische Chemie war auf die Operationen des trockenen Weges beschränkt, mit GEBER beginnt die Chemie des nassen Weges, deren Operationen eine ungleich grössere Mannigfaltigkeit und Verwendbarkeit besitzen. Mittelst der Salpetersäure war er im Stande, eine Menge Trennungen und Verbindungen zu bewerkstelligen, an welche die Alten nicht einmal entfernt denken konnten; so stellte er dar: salpetersaures Quecksilberoxyd, sogar in Krystallen, ferner Königswasser durch Zusatz von Salmiak oder Kochsalz zur Salpetersäure, er löste Gold damit auf und bereitete Schwefelsäure durch Auflösung von Schwefel darin.

MOHAMMED AL RASI, genannt RHASES, aus Korassan († 732 als Director des grossen Krankenhauses zu Bagdad), führte durch seine zahlreichen medicinischen Schriften den Gebrauch von chemischen Präparaten als Arzneien in die Heilkunde ein.

ABULKASIS, aus Zahara bei Cordova, daher in lateinischen Schriften ALZAHARAVICUS genannt († 1122 als Professor zu Cordova), wird als Begründer der Pharmacie (Apothekerkunst) angesehen, weil sein Buch, das in der lateinischen Übersetzung *Servitor* heisst, das erste ausführliche pharmaceutische Werk ist. Er beschrieb die Destillation des Weingeistes aus Wein und hat jedenfalls den Weingeist zuerst als Arznei genannt; entdeckt wird er ihn nicht haben, denn ein Araber, der 851 eine Reise nach China unternahm, beschrieb das Verfahren der Chinesen, aus Reis weingeistartige Getränke (*Rack*, oder *Al Rack*, woraus *Arrak* wurde) zu bereiten, die STRABO als indische Weine kennt.

Unter den christlichen Schriftstellern beschäftigte sich mit Alchymie ALBERTUS MAGNUS (s. S. 34), ROGER BACON (1214—1294), ein englischer Mönch, ferner ARNOLD VON VILLANOVA (1235—1312). Mit der Anerkennung des Strebens, die Metallveredlung durch die Darstellung eines als Elixir oder Stein der Weisen bezeichneten Mittels zu bewirken, verbindet sich jetzt, deutlicher ausgesprochen als früher, selbst bei Männern, wie ROGER BACON, der unbeschränkte Ausdruck des Glaubens daran, dass jenes Mittel auch heilkräftig wirke, dass auf chemischem Wege ein Präparat herzustellen sei, welches dem Menschen Gesundheit und Verlängerung des Lebens auf Jahrhunderte sichern könne. BASILIUS VALENTINUS, ein Mönch des XIV. Jahrhunderts, lehrte, dass alle Körper aus Quecksilber, Schwefel und Salz zusammengesetzt seien, und machte auf die Heilkraft chemischer Präparate aufmerksam, welche auch in einer Schrift: »Triumphwagen des Antimonii« von einem Unbekannten gepriesen wurde, welche die Umwandlung des Grauspiessglanzerzes in die verschiedensten Substanzen lehrte.

Die schwarze Kunst, wie die Chemie auf deutsch genannt wurde, machte diesen Namen am meisten zur Wahrheit durch die Erfindung des

Schiesspulvers, welches zwar den Chinesen schon vor unserer Zeitrechnung bekannt war, dessen Verbreitung durch die Araber nach Europa aber keineswegs sicher ist.

Der Bischof Sextus Julius Africanus († 232) schrieb ausser Commentaren zur heiligen Schrift auch ein Buch »Venusgürtel«, welches Geheimmittel und Zauberkünste, besonders zu Kriegszwecken, enthielt. Er empfiehlt Vergiftung der Brunnen und Flüsse, der Lebensmittel und selbst der Luft. Er beschreibt ein sich selbst bewegendes Feuer (πῦρ αὐτόματον): »Nimm gleiche Theile gebrannten Schwefels, Salpeters und kerdonischen Pyrils (Antimonschwefel?), zerreibe diese Stoffe Mittags in einem Mörser, füge gleiche Mengen von Sykomorensaft und flüssigem Asphalt hinzu, mische dann das Ganze zu einem fettigen Teig und füge endlich eine geringe Menge ungelöschten Kalkes hinzu. Man muss die Masse vorsichtig um Mittag umrühren und sich dabei das Gesicht schützen, denn die Mischung fängt sehr leicht Feuer. Fülle sie dann in eherne Kapseln, welche mit Deckeln verschlossen sind, und hüte sie vor Sonnenstrahlen, deren Berührung sie entflammt.« Es ist dies die älteste Zusammensetzung des späteren sogenannten »griechischen Feuers«.

Ammianus Marcellinus (um 390) erwähnt raketenartige Feuerpfeile, bestehend aus einem mit Draht umwickelten Rohr, das mit brennenden Stoffen gefüllt war. Die Pfeile wurden mit mässiger Kraft geworfen, damit sie nicht erloschen, und dienten zur Brandstiftung. Darauf gegossenes Wasser belebte die Flamme, nur mit Sand konnte man sie ersticken.

Marchus Graecus (IX. Jahrhundert) veröffentlichte die Geheimnisse des griechischen Feuers (dasselbe soll 673 durch Kallinikos aus Phönicien nach Byzanz gebracht worden sein): »Nimm reinen Schwefel, Weinstein, Sorcocolla (Fischleim oder persisches Baumharz?), Pech, Kochsalz, Erd- und Baumöl, lass es gut zusammen kochen, tränke Werg damit und zünde es an. Nur Harn, Weinessig oder Sand vermag es zu löschen.« Neu ist das fliegende Feuer, unser Schiesspulver; es besteht aus 2 Theilen Kohle, 1 Theil Schwefel und 6 Theilen Salpeter, entspricht somit im Wesentlichen dem Pulver, welches bis zur jüngsten Vergangenheit allgemein für Feldsignalraketen angewendet wurde und zwischen Geschütz- und Sprengpulver die Mitte hielt. Er lehrte seine Verwendung zu Raketen und Donnerschlägen.

Ein Araber im X. Jahrhundert erwähnt ein Buch über das Feuer, das Naphtha, und den Gebrauch, den man davon im Kriege machte. Diese Schrift ist verloren gegangen. Eine Abhandlung von 1225, als deren Verfasser Alexander der Grosse (!) angegeben ist, hat zwei Capitel über Feuerwerkerei. Hauptbestandtheile der Mischungen sind Naphtha und Erdöl, Theer, Harze, Öl, Pflanzensäfte, Metalle und Fette verschiedener Thiere. Des Salpeters wird nicht gedacht. Nedjn-Eddin-Hassan-Alrammah (um 1290) behandelt die Feuerwerkerei, wobei aus Holzasche gewonnener Salpeter bereits eine Hauptrolle spielt. Er empfiehlt Glasbälle, die mit Sprengstoffen gefüllt und mit einem Zünder versehen sind, ferner Feuerlanzen.

Eine wirkliche Feuerwaffe wird in einer Handschrift des XIV. Jahrhunderts erwähnt, welche von Schems Eddin Mohammed verfasst ist. Dieser erwähnt einen gestielten Handmörser, *Madfaa* (Kanone), welcher aus Holz gedrechselt ist. Man treibt das Pulver mit kräftigem Stoss hinein, legt einen Bolzen oder eine Kugel darauf und zündet das Brandwerk an.

Albertus Magnus kannte und beschrieb das Schiesspulver, desgleichen Roger Baco. Im XII. Jahrhundert wurde in Rummelsburg bei Goslar Schiesspulver zum Sprengen von Gestein verwendet, der Pfalzgraf Heinrich bei Rhein liess 1200 die Mauern von Tyrus mit Pulver sprengen.

Über die Entstehung der Feuerwaffen schreibt ein Fachmann, Oberstlieutenant Max Jähns: »Wie im Alterthum und im Morgenlande handelte es sich im Abendlande nicht um »Feuerwaffen«, sondern um »Feuer als Waffe«. Die wirksamsten Formen, in denen es dabei zum Kampfe diente, waren die Feuerlanzen, Schaftraketen und Schwärmer. Indem man dann kleine Satzröhrchen an Armbrustbolzen befestigte, zunächst nur um zu zünden, erkannte man gewiss sehr bald, dass durch eine derartige Verbindung zugleich die Schussweite und Durchschlagskraft der Bolzen vermehrt würden, die Bolzen aber den Schwärmern als Steuer und Richtungsruthe dienten. So kam man auf die freifliegende Rakete mit dem Stabe, deren Benützung zu Anfang des XIV. Jahrhunderts mehrfach bezeugt wird. — Die Feuerlanze wurde Römerkerze genannt und anfangs mit mehreren Ausstossladungen und zwischen diesen liegenden Brandkugeln geladen. — Sie bedurfte nur geringer Umwandlungen, um zu einer wirklichen Feuerwaffe zu werden. Die Klotzbüchse einer Münchener Handschrift ist eine solche und diese Übergangsform hat sich bis in die spätesten Zeiten erhalten; noch Ende des XVIII. Jahrhunderts tritt sie auf's neue in den sogenannten »Espignolen« hervor. Es lag sehr nahe, einer solchen Vorrichtung statt mehrerer gelegentlich nur eine Ladung zu geben und durch diese Brandpfeile oder Brandkugeln auszustossen, ursprünglich wohl nur um zu zünden, dann aber bei steigender Verbesserung des Pulvers und der entsprechenden schnelleren Explosion auch in der Absicht, durch die Durchschlagskraft des Geschosses zu wirken. Damit war aber auch im Westen, wie schon eine halbes Jahrhundert früher in China mit dem To-lo-tsi-ang, der Schritt von der Römerkerze zum Feuerrohre gethan. Nicht mehr diente das Feuer als Waffe, sondern man bediente sich einer Feuerwaffe. Die Verbesserung des Pulvers durch Herstellung reineren Salpeters scheint besonders erfolgreich in den Niederlanden angestrebt worden zu sein. — — Aber nicht nur die Verbesserung des »Donnerkrautes«, sondern auch die der Feuerwaffe, ja ihre erste wirkliche Nutzbarmachung für Kriegszwecke führt, soweit das Abendland in Frage steht, auf Deutschland zurück. Dafür spricht die in allen Ländern Europas verbreitete Sage von der Erfindung des Pulvers, beziehungsweise der Feuerwaffen, durch einen deutschen Mönch, der gewöhnlich als ein Freiburger, Berthold Schwarz, bezeichnet wird, während nach anderen Überlieferungen ein Mainzer Mönch zwischen 1290 und 1320, wieder nach einer anderen Constantin Antlitz (Anklitz) von Köln der Erfinder war. Nur einmal,

anfangs des XV. Jahrhunderts, bezeichnet ein Artilleriewerk den *Niger Berchtoldus* als einen »maister von Kriechenland«, und auch hier ist doch der deutsche Name Berthold unangetastet geblieben. — Unter allen Umständen wird man annehmen müssen, dass ein deutscher Mönch entscheidenden, allgemein anerkannten Einfluss auf die Herstellung und Anwendung der Feuerwaffen im Abendlande geübt hat. Die Italiener sind einstimmig darüber, auch ein Byzantiner, Chalcocondilas, bezeichnet 1470 Deutschland als den Ausgangspunkt der bewunderungswürdigen Erfindung, und obgleich noch keine actenmässigen Beweise für diese seit Jahrhunderten all-

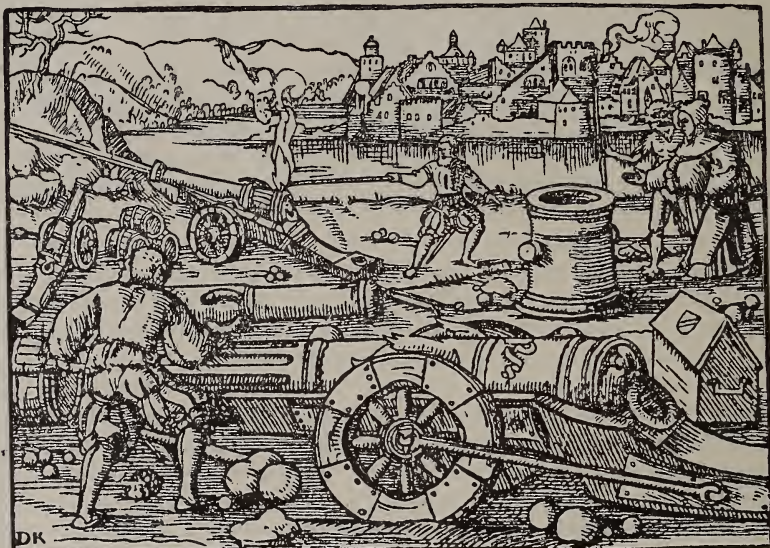


Fig. 17. Geschütze.
Aus Seb. Münster's Cosmographey. Ohne Jahreszahl. (Grösse des Originals.)

gemein anerkannte Thatsache aufgefunden worden sind, nöthigt schon der Umstand dazu, der alten Überlieferung die höchste Bedeutung zuzuschreiben, dass im XIV. und XV. Jahrhundert die Deutschen ausschliesslich eine artilleristische Literatur besitzen und dass dem entsprechend in allen Landen deutsche Büchsenmeister die erste Rolle spielen. — — Ich denke mir den experimentirenden Mönch mit dem Tractate des Marchus ausgerüstet, den ja Albertus Magnus ebenfalls kannte, und nehme an, dass er von der Rakete, beziehungsweise Feuerlanze, zur Klotzbüchse und weiter zum Einzellader vorschritt.«

Auf der vorstehenden Abbildung (Fig. 17) von Geschützen aus Seb. Münster's Cosmographey steht der Teufel mit brennender Lunte hinter dem Mönch Berthold.

Physik.

Thales (690—548 v. Chr.), aus Milet, soll der Erste gewesen sein, welcher die Anziehung wahrnahm, die geriebener Bernstein auf leichte Körper ausübt; der griechische Name dieses Naturkörpers, *Elektron*, hat Veranlassung zu dem Ausdruck Elektricität (Bernsteinhaftigkeit) gegeben, doch wurde diese Anziehungskraft damals nicht weiter verfolgt.

Pythagoras (um 560—500 v. Chr.), aus Samos, ist der Begründer der Lehre von der Akustik, welche in dem Abschnitt über Musik behandelt werden wird.

Bei den Platonikern traten zuerst zwei Grundsätze der Katoptrik (Spiegellehre) auf: 1. dass sich das Licht in einem und demselben Medium (Mittelding) geradlinig fortpflanzt, 2. dass bei der Reflexion (Rückstrahlung) der Winkel des Einfalls und des Rückwurfs gleich sind, und beide Strahlen, der einfallende wie der zurückgeworfene, in einer auf der spiegelnden Fläche senkrechten Ebene liegen. Diese beiden Sätze finden sich in einem Werke über Optik (Sehlehre), welches dem Geometer Euklid (um 300 v. Chr.) zugeschrieben wird.

Aristoteles (um 384—322 v. Chr.), aus Stagira, wusste, dass die Luft den Schall vermittelnd in das Ohr leitet, dass der Schall bei Nacht besser und in grösserer Entfernung gehört wird als bei Tage, und im Winter besser als im Sommer. Ein solches Medium nahm er auch beim Sehen an, wobei er, wie die Alten überhaupt, in dem Irrthum befangen war, dass vom Auge Strahlen ausgehen, welche den gesehenen Körper gleich Fühlfäden betasten, während wir jetzt mit Grund annehmen, dass das Sehen durch etwas geschieht, was von dem gesehenen Körper ins Auge fällt.

Archimedes (287—212 v. Chr.), aus Syrakus, fand: 1. dass an einem ungleicharmigen Hebel, wenn Gleichgewicht vorhanden sein soll, die Gewichte sich umgekehrt verhalten müssen, wie die Längen der Arme, an welchen sie hängen. Dieser Satz führte ihn auf die Lehre vom Schwerpunkt, dessen Auffindung er auch für einzelne Fälle kennen lehrte, und zu dem Ausspruche: Gebt mir, wo ich stehen kann, und ich will die Erde aus den Angeln heben. 2. Beim Eintauchen ins Wasser verliert ein Körper soviel an Gewicht, als das Gewicht des von ihm verdrängten Wassers beträgt. Er soll diesen Satz beim Baden gefunden haben, als er darüber nachdachte, wie der in der goldenen Krone des Königs Hiero vermuthete Silbergehalt ohne Beschädigung derselben zu entdecken sei, und diese Entdeckung soll ihn so aufgeregt haben, dass er unbekleidet nach Hause eilte mit dem Ausruf: Εὕρηκα (ich habe es gefunden)! Er machte diesen Satz zur Grundlage der Lehre vom specifischen Gewicht, vom Schwimmen und des Aräometers oder der Senkwage. Ihm verdankt man die Erfindung mancher mechanischer und hydraulischer (Wasserkunst-) Maschinen wie

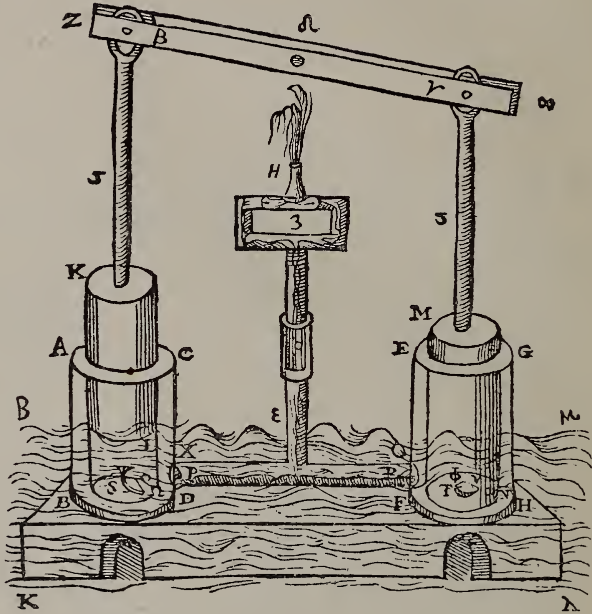
des Flaschenzugs, der Schraube ohne Ende und der Wasserschraube oder Archimedischen Schraube, einer Wasserhebemaschine, welche einfacher als die Pumpe ist. Dass ihm die Zerstörung einer römischen Flotte durch Brennspiegel zugeschrieben wird, beruht auf einem Irrthum, Lucian und Galen liessen ihn die Flotte durch Zündwerk vernichten.



AB Röhre. C Stiefel. DEF drehbarer Griff. G Hohlraum. H Öffnung.

Fig. 18. Handspritze.

Aus Heronis Alexandrini *Spiritualium liber*, Übersetzung von Federico Commandino 1583. (1/2 Grösse des Originals.)



ABCD, EFGH Saugröhren. KL, MN Stiefel. XO, DF Öffnungen in der Saugröhre. PR Verbindungsröhre. S, T untere Öffnungen der Saugröhren. ϒΦQΨ geglättete Axen zum Verschliessen der Öffnungen. ΩΩ Spangen derselben. ςς Schäfte der Stiefel. β γ Spangen, um welche sich die Stiefel bewegen. εζ gerade doppelt gespaltene Röhre. ΘKλμ Wasserbehälter. Zα Querstab. δ Spange zum abwechselnden Bewegen des Querstabes. η Spritze.

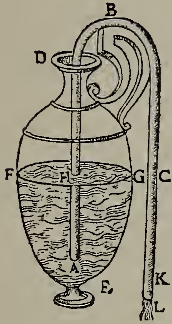
Fig. 19. Römische Feuerspritze.

Aus Heronis Alexandrini *Spiritualium liber*, Übersetzung von Federico Commandino 1583. (Gleiche Grösse des Originals.)

Ktesibius (um 150 v. Chr.), der Sohn eines Barbiers, soll die Druckpumpe erfunden haben, welche sein Schüler Hero beschrieben hat. Er verfertigte ein Druckwerk, bestehend aus zwei metallenen Stiefeln, die am Boden Ventile (Luftklappen) hatten und mit einer Röhre in Verbindung standen, die zur Aufnahme des Wassers diente und auch ein Ventil besass. Solcher Druckwerke bedienten sich die Römer zur Kaiserzeit als Feuerspritzen. Jedes Druckwerk setzt ein Saugewerk voraus und Handspritzen sollen sogar zu Aristoteles' Zeit bekannt gewesen sein, doch hielt Hero noch eine Beschreibung derselben für nothwendig (Fig. 18 und 19). Dieselbe gab Veranlassung zu der be-

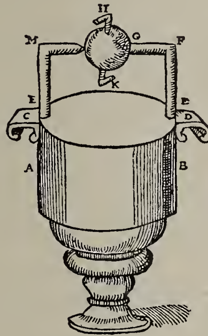
rüchtigten Lehre vom *horror vacui* (Scheu vor dem leeren Raum), den man der Natur zuschrieb, um dadurch das Aufsteigen des Wassers in Pumpen etc. zu erklären. Ktesibius verfertigte auch Wasseruhren (*Klepsydren*) mit gezähnten Rädern, vielleicht die ersten Maschinen mit gezähnten Rädern, wenn nicht ein von Archimedes angefertigtes Planetarium solche Räder besass (denn es konnte auch Rollen mit Schnüren gehabt haben). Er soll auch die Windbüchse erfunden haben, was beweisen würde, dass die Alten die Zusammendrückbarkeit der Luft kannten.

Sein Schüler Hero (um 100 v. Chr), aus Alexandrien, hat sich durch den Heronsball und den Heronsbrunnen unsterblich gemacht; beide beruhen auf dem Luftdruck, den er auch in dem Saug-



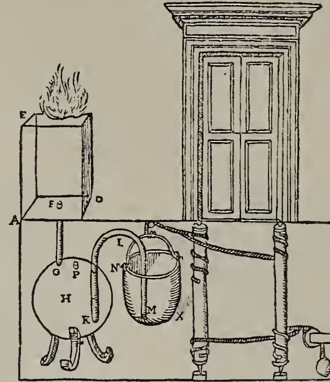
DE Wassergefäss. ABCK Röhre. FG Wasserspiegel. L Auslauf.

Fig. 20. Saugheber oder Siphon.



AB Dampfkessel. CD Deckel desselben. EFG Dampfröhre. HK hohle Kugel. LM entgegengestellte Röhre.

Fig. 21. Äolipile.



AC Grundfläche des Tempels. ED Altärchen. FG Röhre. H hohle Kugel. P verschliessbare Öffnung zum Eingiessen von Wasser. KLM gebogene Röhre zum Ausspritzen des Wassers. NX aufgehängtes Gefäss, dessen durch das eingespritzte Wasser bewirktes Sinken die Ketten anzieht und die Thore des Tempels öffnet, während nach Erlöschen des Feuers und Entweichung des Wassers die Thore sich schliessen.

Fig. 22. Verwendung der Dampfkraft.

Aus Heronis Alexandrini *Spiritualium liber,* Übersetzung von Federico Commandino 1583. (1/2 Grösse.)

heber beschreibt, indem er nachweist, dass, wenn der Schenkel *BC* nur bis zum Wasserspiegel *FG* reicht, das Wasser nicht ausfliesst, wohl aber, wenn der Schenkel bis *K* reicht. Diese Spritzen und Pumpen wurden Siphons genannt. Eine Reihe von Untersuchungen widmete Hero der Dampfkraft. Schon Aristoteles hatte eine Vorstellung von der Gewalt eingeschlossener Dämpfe, da er die Erdbeben durch die plötzliche Verwandlung des Wassers in Dampf erklärt, eine Anwendung von Wasserdampf zur Bewegung machte Hero durch die Äolipile (Wasserkugel), welche durch den Dampf zum Drehen gebracht wird, auch beschreibt er, wie durch angezündetes Feuer die Thüren eines Tempels von selbst zum Öffnen gebracht werden und sich nach Erlöschen desselben schliessen. Ob diese Erfindung von ihm ist, bleibt zweifelhaft, denn er sagt: »Einige gebrauchen statt des Wassers Quecksilber, weil es schwerer ist als Wasser und von

der Wärme leicht gelöst wird.« Hero beschrieb auch in einem Werke über Geschützbau die Armbrust und Schleuderwerke, und in der Optik stellte er den Satz auf, dass das Licht bei der Reflexion immer den kürzesten Weg einschlägt.

Lucius Annaeus Seneca (12—66 n. Chr.) kannte die vergrössernde Eigenschaft einer mit Wasser gefüllten Flasche, er wusste auch, dass ein eckiges Stück Glas alle Farben des Regenbogens erzeugt.

Claudius Ptolemaeus (II. Jahrhundert n. Chr.), aus Ptolemais in Ägypten, der berühmte Geograph und Astronom, mass die Winkel des Lichtstrahls im Wasser und Glas mit dem Perpendikel auf der Grenzfläche und fand die Refraction (Strahlenbrechung) aus Luft in Wasser = 1 : 0·76 (nach Newton = 1 : 0·74), Luft in Glas = 1 : 0·67 (Newton = 1 : 0·65), Glas in Wasser = 1 : 0·88. Ptolemaeus kannte die astronomische Strahlenbrechung, er wusste, dass im Zenith keine Strahlenbrechung stattfindet, dass diese Brechung aber an allen übrigen Punkten die Höhe der Sonne, des Mondes und der Sterne vergrössert und zwar destomehr, je näher dem Horizont, und dass demgemäss die Circumpolarsterne keine Kreise beschreiben. Auch seltenere Erscheinungen blieben den Alten nicht unbekannt; so z. B. die irdische Strahlenbrechung, die Kimmung und die Luftspiegelung.

Vitruvius Pollio schrieb unter Augustus ein Werk über Architectur, worin neben Tempel-, Staats- und Privatbauten auch die Wasserversorgung der Städte, die Verfertigung von Sonnenuhren und Kriegsmaschinen gelehrt wird.

Pappus (IV. Jahrhundert n. Chr.) stellte den Satz vom Schwerpunkt auf, den im XVII. Jahrhundert der Jesuit Paul Guldinus als eine neue Entdeckung beschrieb und der deshalb die Guldinische Regel genannt wurde. Bei Pappus werden auch zuerst die sogenannten fünf mechanischen Kräfte unterschieden: Hebel, Keil, Schraube, Rolle, Rad an der Welle.

Alhazen ben Alhazen (XI. oder XII. Jahrhundert) schrieb ein Werk über die Optik, welches bis zum Anfang des XVII. Jahrhunderts in hohem Ansehn stand. Er nimmt an, das Sehen geschehe durch etwas in das Auge Gelangendes und zeigt, dass von jedem Punkt des Gegenstandes unzählig viele Lichtstrahlen in das Auge gelangen, dadurch entstehe eine Lichtpyramide, deren Scheitel jener Punkt, deren Basis das Auge ist. Er gab eine anatomische Beschreibung des Auges und suchte zu zeigen, welchen Antheil am Sehen jeder Theil des Auges habe. Bezüglich der Reflexion nimmt er sieben reguläre Spiegel an, nämlich einen ebenen, zwei sphärische, zwei cylindrische und zwei konische. Bezüglich der Refraction machte er die Bemerkung, es sei der von Ptolemaeus aufgestellte Satz, dass zwischen den Winkeln des einfallenden und des gebrochenen Strahles mit dem Perpendikel ein constantes Verhältniss stattfinde, nicht für den ganzen Quadranten richtig, es war also auf dem halben Wege, das wahre Gesetz aufzufinden.

Bevor auf die Schriftsteller des christlichen Mittelalters eingegangen wird, ist hier zu erwähnen, dass auch den norddeutschen Heiden

(Sachsen oder Sorben) die Dampfkraft nicht unbekannt war. Im Jahre 1552 wurde in Rothenburg in Thüringen ein vermauertes Götzenbild aufgefunden und nach Sondershausen gebracht, welches aus Metall verfertigt war. (Klaproth fand das Metall aus 916 Theilen Kupfer, 75 Theilen Zinn und 9 Theilen Blei zusammengesetzt.) Dieser Götze hiess Puster oder Püstrich, er war innen hohl und konnte 9 Quart Wasser fassen. Auf dem Kopfe und im Munde hatte er je ein mit einem Pfropfen verschliessbares Loch. Wurde er mit Wasser gefüllt und auf Feuer gestellt, so sprengten die sich entwickelnden Dämpfe die Pfropfen und der Dampf entströmte mit grossem Geräusch. Durch das aus ihm entströmte Feuer soll ein Schloss abgebrannt sein, wahrscheinlich entstand der Brand durch das von der Explosion aus dem Herde herausgeschleuderte Feuer und hätte durch die Anwesenden leicht gelöscht werden können, wenn diese nicht erschrocken geflohen wären. Dieser Dampfgott dürfte ebenso wie Heron's Tempel von Priestern zur Bestärkung des Glaubens an übernatürliche Kräfte verwendet worden sein.

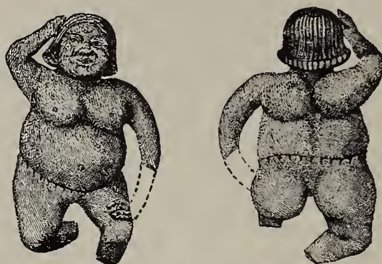


Fig. 23/24. Der Puster oder Püstrich. Aufgefunden auf dem Berge Rothenburg bei Kelbra. (Aus der Sammlung einiger ausgesuchter Stücke der Gesellschaft der freien Künste zu Leipzig, 1756.)

Theodorich liess von Boethius eine Sonnen- und Wasseruhr anfertigen, um sie dem König von Burgund zu schenken.

Roger Bacon (1214—1294), ein englischer Mönch, der wegen seiner grossen Gelehrsamkeit *Doctor mirabilis* genannt, aber auch zugleich sehr verfolgt wurde, war der erste, der die Lage des Brennpunktes bei einem sphärischen Hohlspiegel richtig angab, er gab auch eine Anleitung zur Verfertigung parabolischer Brennspiegel. Seine optischen Bemühungen hat er in seinem Werke *Opus majus* zusammengestellt, das er 1267 zur Rechtfertigung gegen die Anklage auf Zauberei niederschrieb. Er erkannte die Fehlerhaftigkeit des Julianischen Kalenders und rieth schon 1267 Clemens IV. jene Verbesserung an, welche im XVI. Jahrhundert Gregor XIII. ins Werk setzte.

Der erste, der von belegten Spiegeln redet, ist Vincenz von Beauvais. Er hält die gläsernen mit Blei überzogenen Spiegel für die besten. Raimundus Lullus (1235—1312), aus Palma auf Majorka, ein berühmter Alchymist, redet viel von den mit Blei belegten Gläsern. Die Erfindung, Blattzinn mit Quecksilber getränkt, also Zinnamalgam, zur Belegung des Glases anzuwenden, ist viel neuer und fällt in das XIV. Jahrhundert. Ihr Urheber ist ebenso unbekannt wie der der Bleibelegung.

Als Erfinder der Brillen wird ein florentinischer Edelmann, Salvino Degli Armati († 317) auf seinem Grabstein genannt. Alexander de Spina, ein Dominikaner aus Pisa († 1313), sah bei jemand ein Paar der damals eben erst erfundenen Brillen, und da ihm derselbe die Kunst ihrer Anferti-

gung nicht mittheilen wollte, dachte er darüber nach und erfand das Brillenschleifen zum zweitenmal. Anfangs befestigte man die Brillen an der Mütze, nachher auf der Nase durch einen Haken.

Die erste Erwähnung der Magnetnadel findet sich in einem von Guyot de Provins um 1190 verfassten satyrischen Gedichte, worin gesagt wird, dass, wenn der Himmel bedeckt sei und man weder Mond noch Sterne sehen könne, die Schiffer die Magnetnadel zu Rathe zögen; ebenso spricht Jacques de Vitry (um 1215—1220) in seiner *Historia orientalis* von der Magnetnadel wie von einer bekannten Sache. Der Magnet wird *Adamas* und Indien sein Vaterland genannt. Aber die Chinesen kannten die Magnetnadel schon in sehr alter Zeit und benützten sie zuerst zu Landreisen. Die älteste Nachricht, dass sie sich derselben zur Schifffahrt bedienten, stammt aus den Zeiten der Tsin (265—419). Bei den Arabern wird die Magnetnadel zuerst in dem von Bailak 1242 verfassten Werke »Schatz der Kaufleute für die Kenntniss der Steine« erwähnt. Dieser erzählt, dass Schiffer, welche das indische Meer befahren, wenn die Nacht dunkel ist und die Sterne nicht sichtbar sind, ein Gefäss mit Wasser nähmen, ein Kreuz von Holzstäbchen auf das Wasser legten und auf dieses Kreuz einen Magnetstein so gross wie die Handfläche, und dass dieser Stein mit seinen beiden Spitzen nach Norden und Süden zeige. Daher stammt der Name Calamita (*calamites* »Laubfrosch«), mit dem noch heute die Italiener, die Neugriechen, Kroaten und Bosniaken die Compassnadel bezeichnen. Vasco de Gama traf 1498 an der Ostküste Afrikas indische Piloten an, welche Seekarten und Bussolen hatten und auch die Höhe des Äquators mit einem Quadranten sehr wohl zu messen verstanden. Statt einer eigentlichen Nadel hatte die Bussole (aus arabisch *muassala* »Pfeil«) dieser Piloten einen Streifen Eisenblech, der auf einem Hütchen schwebte. Die Europäer bedienten sich anfangs der Wasserbussole und gingen erst später zu der jetzt gebräuchlichen Aufstellung eines Stiftes über. Wenn der Neapolitaner Flavio Gioja (um 1302) von Anton von Bologna (XIV. Jahrhundert) als Erfinder der Magnetnadel genannt wird, so ist es möglich, dass Gioja diese Vorrichtung ersann, vielleicht auch die alsdann nothwendige Aufhängung des Compasses.

Die Räderuhren sind, wie die Sonnen-, Wasser- und Sanduhren, morgenländischen Ursprungs. Kaiser Friedrich II. erhielt 1232 vom Sultan von Ägypten eine vollständige Uhr mit Rädern und Gewichten zum Geschenk, die ausser den Stunden des Tages und der Nacht auch den Lauf der Sonne, des Mondes, der Planeten und der übrigen Sterne zeigte. Die ersten Räderuhren kommen im XI. Jahrhundert vor, sie fanden sich gewöhnlich auf Kirchen und in Klöstern und zeigten nicht nur die Stunden, sondern schlugen auch zu gewissen Zeiten an eine Glocke, dienten somit als Wecker, woraus später eigentliche Schlaguhren wurden. Aber noch 1108 wurde der Sacristan des Benedictinerklosters Cluny verpflichtet, des Nachts auf den Gang der Gestirne zu achten, um die Zeit zu erkennen, wann die Mönche zu ihren nächtlichen Gebeten zu wecken waren. (Wenn aber der Himmel bedeckt war?) Nach Deutschland kamen die Uhren wahr-

scheinlich aus Italien. 1368—1395 hatten die Städte Breslau, Strassburg, Speier und Augsburg Thurmuhren. Karl V. von Frankreich liess 1364 einen Deutschen, Heinrich von Wick, nach Paris kommen, um dort auf dem Thurm seines Palastes eine Schlaguhr zu errichten. Diese Uhr war noch 1737 vorhanden.

Im XIII. Jahrhundert schrieb ein Mönch Vitello, Sohn eines Polen und einer Thüringerin, der auf einer Reise nach Italien bei Betrachtung eines klaren Wasserfalles zu optischen Studien angeregt wurde, ein Buch über Optik, welches alles enthält, was die Alten und Alhazen darin geleistet haben. Seine Messungen des Einfallswinkels und der Strahlenbrechung sind genauer als die von Ptolemaeus, er machte die Bemerkung, dass in beiden Vorgängen ein gewisser Theil des Lichts verloren gehe. Mit der Dispersion oder Farbenzerstreuung, welche die Strahlenbrechung immer begleitet, war Vitello bekannt und darauf zuerst durch die am Wasserfall zu Viterbo gesehenen Regenbogenfarben aufmerksam geworden. Er verstand dieselben durch ein mit Wasser gefülltes Glas künstlich darzustellen. Sein Irrthum, dass das Funkeln der Fixsterne durch die Bewegung der Luft entstehe, ist lange für richtig gehalten worden.

Niklas Krebs, genannt Nicolaus de Cusa (1401—1464), der Sohn eines Fischers, zuletzt Cardinal, welcher sich auch durch astronomische selbständige Gedanken ausgezeichnet hat, gab die Idee zum Bathometer oder Tiefmesser. Dieser bestand aus einer hohlen Kugel mit einem Gewicht beschwert. Letzteres löst sich durch den Stoss auf den Grund ab, die Kugel steigt wieder herauf und aus der Zeit zwischen dem Untersinken und Wiedererscheinen wird die Tiefe gemessen.

Leonardo da Vinci (1452—1519), gross als Maler, Bildhauer, Baumeister und Musiker, Kenner der Algebra, Mechanik, Astronomie, Physik, Botanik und Anatomie, entdeckte die Capillarität (Haarröhrchenkraft), die Diffraction (Strahlenbeugung) und kannte die *Camera obscura,* freilich ohne Linse, er gründete darauf eine Theorie des Sehens; auch beobachtete er den Widerstand, die Verdichtung und das Gewicht der Luft, die Staubfiguren auf schwingenden Flächen, die stehenden Wasserwellen, die Reibungen und ihren Effect und erfand mehrere Maschinen, darunter einen Dynamometer (Kraftmesser).

Christoph Columbus war der erste Europäer, der die Declination und Ungleichheit der Magnetnadelrichtung an verschiedenen Orten der Erdoberfläche beobachtete. Als derselbe auf seiner ersten Entdeckungsreise 200 Seemeilen von Ferro am 13. September 1492 nach Sonnenuntergang eine astronomische Berechnung machte, fand er zu seinem Erstaunen, dass das Nordende der Magnetnadel etwa einen halben Strich ($5^1/_2{}^0$) nach Westen abwich. Eigentlich hätte er schon zu Palos, dem Hafen, von welchem er auslief, eine ebenso grosse östliche Abweichung wahrnehmen können, vielleicht war es auch nur dieser Übergang der östlichen in die westliche, welche ihm Verwunderung und Besorgniss abnöthigte.

Ausser der Entdeckung Amerikas durch Columbus hat keine Erfindung einen grösseren Einfluss auf die Geistesrichtung Europas genommen,

als die Erfindung der Buchdruckerkunst durch Johann Gensfleisch zum Gutenberg in Mainz (um 1450). Aus technischer Unkenntniss wird diese Erfindung in der Geschichte der Physik gewöhnlich übergangen. Durch die von Gutenberg erdachte Buchdruckpresse, welche sich vier Jahrhunderte fast unverändert erhalten hat, wurde es möglich, beide Seiten eines Blattes zu bedrucken und dies führte zur Herstellung beweglicher Lettern, welche das Schnitzen der Holztafeln ersparten. Fig. 2 zeigt einen einseitigen Holztafeldruck, Beilage 1 einen auf der Presse hergestellten



Fig. 25. Buchdruckerpresse.

Buchdruckerzeichen des Jodocus Badius 1498.

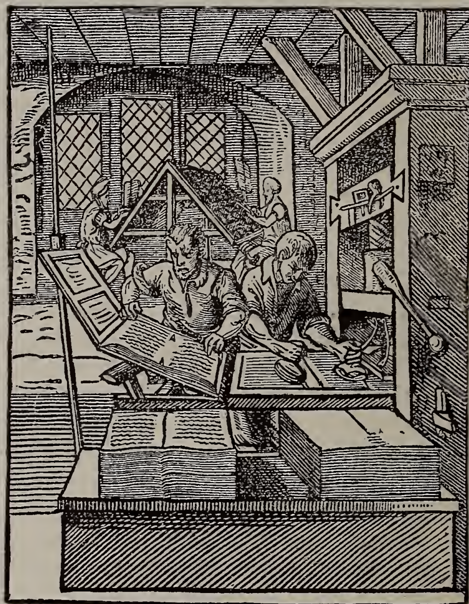


Fig. 26. Der Buchdrucker.

Holzschnitt von Jost Amman. (Aus Schopper's Πανοπλια 1568.)

Holztafeldruck, auf beiden Seiten bedruckt, Fig. 25 und 26 zeigen die Herstellung des Druckes. Mit einem Lederballen wurde die Farbe auf die Schrift übertragen, der Bogen auf einem Deckel neben der Schriftform befestigt, so dass er umgeklappt genau auf die Schriftform zu liegen kam, dann durch eine Bewegung der Schraube an der Presse der Druck ausgeführt. Die Erfindung der Presse erscheint Unkundigen ebenso selbstverständlich, wie die Bewegung einer Locomotive. Die Buchdruckerpresse bewirkte ein neues geistiges Leben in Europa, nach L. Hain's Katalog wurden in der zweiten Hälfte des XV. Jahrhunderts 16.299 Bücher, jedes etwa zu 300 Exemplaren, gedruckt und doch dürfte Hain's Katalog nicht ganz vollständig sein.

Mathematik und Geometrie.

Die Griechen gebrauchten, wie die Phönicier, von denen sie ihr Alphabet erhielten, die Buchstaben als Zahlzeichen:

α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	ϑ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ϙ	ρ	σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	200

τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ϡ	͵α	͵ϑ
300	400	500	600	700	800	900	1000	9000.

Für 10.000 schrieben sie M oder Mυ, für 20.000 βM oder Mυβ, für 100.000 $\overset{\rho}{\mathrm{M}}$υ. Höhere Ziffern theilten sie in Gruppen zu vier, die ersten vier hiessen Monaden, die nächsten einfache Myriaden, dann kamen die zweifachen Myriaden. Die Zahl 5 6010 5280 0000 schrieb Pappus Mγ. $\overline{ε}$ καὶ Mβ. $\overline{ς,ι}$ καὶ Mα. $\overline{ε,σπ}$, d. i. dreifache Myriaden 5 und zweifache Myriaden 6010 und einfache Myriaden 5280. Das Mυ wurde auch weggelassen und Diophantus schrieb $\overline{ρκζ}$. $\overline{φξη}$, d. i. 127 Myriaden 568 Einheiten = 1270568. Das Überstreichen zeigte die Zahlbedeutung an.

Eine andere Bezeichnung findet sich bei Herodian (s. S. 26): I 1, Π 5, Δ 10, H 100, X 1000, M 10.000, das sind die grossen Anfangsbuchstaben der Zahlwörter *pente, deka, hekaton, chilioi, myrioi.* Die vierfachen Zahlen unter 5 wurden durch Wiederholung ausgedrückt, das Fünffache durch Multiplication mit 5 in Form eines darüber gesetzten |‾|, daher ΔΔΔΔ = 40, |Δ| = 50, |H| = 500. Die Zahl 47698 musste also geschrieben werden: MMMMM|X|XX|H|H|Δ|ΔΔΔΔΠIII, also mit 21 Zeichen.

Bei den Brüchen wurden die Stammbrüche von den abgeleiteten unterschieden, bei den ersten wurde blos der Nenner mit einem Strichelchen rechts oben gesetzt, der Zähler, der hier immer 1 ist, wurde weggelassen, z. B. γ′ = $^1/_3$; für $^1/_2$ hatte man besondere Zeichen. Abgeleitete Brüche stellte man gerne als Stammbrüche dar, wie $^{49}/_{64} = {}^1/_2\ {}^1/_4\ {}^1/_{64}$ ($^{32}/_{64} + {}^{16}/_{64} + {}^1/_{64} = {}^{49}/_{64}$), sonst schrieb man bei denselben zuerst den Zähler und rechts oben den Nenner mit dem Bruchzeichen, z. B. $^9/_{11}$ = ϑ ια′. Ptolemaeus bediente sich bei seiner astronomischen Rechnung der Sexagesimalbrüche, er trennte den Kreisdurchmesser in 120 Theile oder Grade, ein Grad wurde in 60 Theile, $^1/_{60}$ wieder in so viele Theile getheilt, so dass man die Reihe erhielt: $^1/_{60}{}^1$, $^1/_{60}{}^2$, $^1/_{60}{}^3$ etc., $^1/_{60}$ hiess das erste Sechzigstel oder lateinisch *minuta prima,* $^1/_{60}{}^2$ das zweite oder *minuta secunda* etc., schlechtweg sprach man dann von Minuten, Secunden etc. Die Grade wurden durch einen kleinen Ring (^{0}), der aber nicht als Null betrachtet werden darf, da die Griechen diesen Begriff nicht hatten, die Minuten mit

einem Strich ('), die Secunden mit zwei Strichen (''), wie noch jetzt, angedeutet.

Über die gemeine Rechnung der Griechen ist wenig bekannt, ihre Bezeichnung ψηφίζειν = lateinisch *calculare* »mit Steinen rechnen«, deutet auf Rechentische hin, wie ein solcher in Salamis aufgefunden worden ist. Dieses Maschinenrechnen mag Ursache sein, dass in den Schriften keine Rechnungen ausgeführt vorkommen. Erst bei Eutokius (540 n. Chr.) finden sich in seinen Kreisberechnungen auch die Ausrechnungen, z. B. die Multiplication von $\overline{\sigma\xi\varepsilon} = 265$ mit sich selbst:

$\overline{\sigma\xi\varepsilon}$ in unseren Ziffern 265
$\sigma\xi\varepsilon$ 265

$\overset{\delta}{M}\overset{\alpha}{M}\overline{\beta,\alpha,}$ $(200 \times 200)\,40.000 + (200 \times 60)\,10.000 + 2000 + (200 \times 5)\,1000$
$\overset{\alpha}{M}\overline{\beta,\gamma,\chi\tau}$ $(60 \times 200)\,10.000 + 2000 + (60 \times 60)\,3000 + 600 + (60 \times 5)\,300$
$\overline{\alpha\tau\kappa\varepsilon}$ $(5 \times 200)\,1000 + (5 \times 60)\,300 + (5 \times 5)\,20 + 5$

$\overset{\zeta}{M}\overline{\sigma\kappa\varepsilon}$ 70.225.

Pythagoras (580—500 v. Chr.) beschäftigte sich mit der Bildung der aus Factoren zusammengesetzten Zahl, er lehrte Quadratzahlen als Summe zweier anderen finden und kannte die sogenannten figurirten Zahlen (1, 3, 6, 10, 15 etc.), die er bei seinen Untersuchungen über die Intervalle in Anwendung brachte. In der Geometrie hat er sich durch den »Pythagoräischen Lehrsatz« unsterblich gemacht.

Plato (429—348 v. Chr.) lehrte die geometrische Auflösung der Gleichungen ersten und zweiten Grades, behandelte die Kegelschnitte und die Würfelverdopplung.

Euklides (um 300 v. Chr.) sammelte in seinen »Elementen« die geometrischen Kenntnisse seiner Zeit und lehrte im siebenten bis zehnten Buche derselben die geometrischen Proportionen und die irrationalen Grössen.

Eratosthenes (276—195 v. Chr.) erfand die Grundsätze der Erdmessung und lehrte die Primzahlen finden.

Die Trigonometrie bildete sich am spätesten aus, nämlich erst dann, als man auf den Gedanken kam, die Sehnen der verschiedenen Centriwinkel eines Kreises zu berechnen. Hierzu fand Hipparch (um 150 v. Chr.) in seinen Winkelbeobachtungen einen naheliegenden Anlass, und so scheint er durch sein Werk über den Auf- und Untergang der Gestirne den Grund zur ebenen und sphärischen Trigonometrie gelegt zu haben. Weiter ausgebildet wurde dieselbe durch Menelaus (80 n. Chr.), dem auch die Planimetrie einen interessanten und folgereichen Satz über das Durchschneiden eines Dreiecks von einer beliebigen geraden Linie verdankt, dessen Analogie er ebenfalls für die Sphärik nachweist. Hierauf gestützt, gab Ptolemaeus (s. S. 50) in seinem »Almagest« eine vollständige Darstellung der ebenen und sphärischen Trigonometrie.

Archimedes (s. S. 47) vervollständigte die Lehre des Euklid, welcher nur die Grössen in Beziehung auf einander, nicht mit geradlinigen Flächen und Körpern verglichen hat, durch die zu diesem Übergang nöthigen Sätze in seinen Abhandlungen von der Sphäre und dem Cylinder, den Sphäroiden und Conoiden, sowie in seiner Schrift von der Messung des Zirkels. Zu noch schwierigeren Betrachtungen erhob er sich in seiner Schrift von den Spiralen. Er ist auch der erste Berechner der Zahl π.

Nikomedes (II. Jahrhundert) erfand die krumme Linie vierten Grades, die Conchoide, um durch sie die verwandten Probleme aufzulösen, zwischen zwei gegebenen Linien zwei stetige Proportionale zu finden, einen gegebenen Winkel in drei gleiche Theile zu theilen und einen Würfel zu vervielfältigen.

Von Nikomachus (100 n. Chr.) stammt die Anwendung des Inductionsbeweises ($1 + 3 = 2^a$, $1 + 3 + 5 = 3^a$ etc.).

Diophantus (um 350 n. Chr.) in Alexandrien fand das höchst sinnreiche Verfahren, unbestimmte Gleichungen zu lösen (Diophantische Gleichungen). Diophantus bediente sich einer Menge abgekürzter Zeichen: das Quadrat einer Wurzel (δύναμις) bezeichnete er mit δ^υ, den Kubus mit κ^υ.

Die Römer besassen die Zahlen: I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M (CIↃ oder ∞) = 1000. Eigenthümlich ist ihnen die Subtraction IV (1 von 5 = 4), IX (1 von 10 = 9), XL (10 von 50 = 40), XC (10 von 100 = 90), CD (100 von 500 = 400). Mehrere Tausender wurden durch mehrere dieser Zeichen oder durch Vorstellung des Multiplicators ausgedrückt, daher MM oder CIↃCIↃ oder IIM = 2000, auch konnte man mit 10 oder 100 multipliciren, indem man der Ziffer CIↃ rechts und links neue Bogen zufügte, daher CCIↃↃ = 10.000, CCCIↃↃↃ = 100.000. Auch schrieb man für Tausend einen Strich über die Ziffer, daher $\overline{\text{X}}$ = 10.000, $\overline{\text{CC}}$ = 200.000, bei 100.000 ein offenes Viereck um die Ziffer, z. B. $|\overline{\text{X}}|$ = 10 × 100.000, $|\overline{\text{XVI}}|$ = 16 × 100.000, $|\overline{\text{M}}|$ = 1000 × 100.000. Brüche werden mit Worten ausgedrückt, die Theile des römischen Pfundes (*as*) hatten besondere Zeichen und Namen.

Wegen der Schwierigkeit der Ziffern bediente man sich der Fingerrechnung, einer Kunst, nach welcher durch bestimmte Stellungen der Finger und Hände alle Zahlen von 1 bis 1 Million ausgedrückt wurden. Daneben gebrauchte man den Abacus, eine Rechentafel von Holz, Metall oder anderen Stoffen. Auf der Tafelfläche waren acht gleich lange mit einander parallel laufende Vertiefungen eingegraben, in deren jeder sich vier verschiebbare Knöpfe befanden, nur die erste rechts hatte fünf. Diesen entsprachen weiter oben acht andere Vertiefungen in gleicher Richtung, nur durch einen kleinen Zwischenraum von den unteren getrennt, sie waren kürzer und enthielten nur einen Knopf. Über den längeren Abschnitten standen auf dem freien Raum zwischen der oberen und unteren Reihe von rechts nach links die Zeichen O, was Unze bedeutete, dann I, X, C, CIↃ,

CCIƆƆ, CCCIƆƆƆ, |X|; auf dem freien Raume rechts waren drei längere Einschnitte für die Bruchrechnungen. Die vier Knöpfe in den unteren längeren Einschnitten stellten die vier Einheiten der darüber stehenden Aufschrift vor, der einzelne Knopf bedeutete 5, so dass in jeder Reihe neun Einheiten vorkamen. Die Einer hiessen *digiti*, die Zehner *articuli*. Eine Multiplication von 4600×23 wurde in folgender Weise ausgeführt:

CM	XM	M	C	X	I	
		4	6			Mit den unten stehenden Multiplicatoren wurde multiplicirt: 3×6 machen XVIII, man setzt den Digitus in die dritte Columne, den Articulus in die folgende. Multiplicanden
		1	8			600×3
	1	2				4000×3
	1	2				600×20
	8					4000×20
1		5	8			Product, d. i. 105.800
				2	3	Multiplicatoren.

Eine Division von 100.000 : 20.023 ist in folgender Weise ausgeführt:

CM	XM	M	C	X	I	
	2			2	3	Divisoren
	2					Grösster Divisor
1						Dividend, geht 4mal, die 4 wird in die unterste Reihe gestellt, $20.000 \times 4 = 80.000$
	2					Rest
			1			} derselbe Rest in C verwandelt
	1	9	9			
				8		20×4
	1	9	9	2		Rest
				1	2	3×4
	1	9	9		8	Rest
					4	ergiebt 4, Rest 19.908.

Raoul oder Rudolph von Laon, ein Schriftsteller des XI. Jahrhunderts, sagt vom Abacus: »Jetzt ist zu besprechen, welcher Wissenschaft dieser Apparat hauptsächlich dient. Der Abacus erweist sich als absolut nothwendig zur Untersuchung der Verhältnisse der speculativen Arithmetik, ferner bei den Zahlen, auf denen die Modulationen der Musik beruhen, desgleichen für die Dinge, welche durch die emsigen Bemühungen der Astronomen über den verschiedenen Lauf der Wandelsterne gefunden und über deren gleiche Umdrehung dem Weltall gegenüber, wenn auch ihre Jahre je nach dem Verhältniss der ungleichen Kreise sehr verschiedenes Ende haben; weiter noch bei dem dem Plato nachgebildeten Ge-

danken über die Weltseele und zur Lectüre all' der alten Schriftsteller, welche ihren scharfsinnigen Fleiss den Zahlen zuwandten. Am allerersten aber zeigt sich der Gebrauch dieser Tafel bequem und wird von den Lehrern der Kunst benützt bei Auffindung der Formeln der geometrischen Disciplinen und bei Anwendung derselben auf die Ausmessung der Länder und Meere. Allein die Wissenschaft, von der ich eben rede, ist bei fast allen Bewohnern des Abendlandes in Vergessenheit gerathen und so wurde auch die Kunst der Calcüls beim Aufhören der Kunst, zu deren Hilfe sie erfunden wurde, nicht gar gross geachtet; ja sie kam in Misscredit, und nur GERBERT, genannt der Weise, ein Mann von grösster Einsicht, und der vortreffliche Gelehrte HERMANN und deren Schüler pflanzten Einiges bis zu unseren Zeiten fort, in ihnen zeigt sich noch ein schwacher Abfluss jener Quellen der genannten Wissenschaft.« Der hier erwähnte GERBERT ist der S. 14 geschilderte Papst SYLVESTER II., dem mit Unrecht die Einführung der arabischen Zahlzeichen zugeschrieben wird, denn gerade diese machten den Gebrauch des Abacus entbehrlich; der genannte HERMANN dürfte HERMANN VON REICHENAU (1013—1054) gewesen sein, der sich durch mathematische, astronomische und musikalische Kenntnisse auszeichnete.

Die Vervollkommnung des Rechnens war den Indern vorbehalten, welche den Zahlzeichen durch Einführung der Null einen Stellenwerth gaben. Der indische Schriftsteller BHASCARA nennt die Arithmetik *Lilawati*, d. h. die Köstliche. Seine Anleitung beginnt mit den Worten: »Nachdem ich mich vor der Gottheit gebeugt habe, deren Haupt ähnlich dem eines Elephanten ist, deren Füsse mit Göttern verziert sind, die, wenn sich der Gedanke zu ihr erhebt, ihre Getreuen von Noth befreit und ihren Verehrern Glückseligkeit verleiht, lege ich dieses leichte Rechenverfahren dar, wonnevoll durch seine Eleganz, klar durch die bündige, weiche, sprachrichtige und den Gelehrten wohlgefällige Rede.«

Die »wonnevolle Arithmetik« beginnt mit dem Zählen, wobei die Zahlen, die »regelmässig in zehnfacher Progression« von rechts nach links aufsteigen, von 1 bis 10.000 Billionen benannt werden. Dann folgen die acht arithmetischen Grundoperationen, wozu ausser den vier Species noch das Potenziren und das Quadrat- und Wurzelausziehen gerechnet werden.

Die Addition und Subtraction erledigt der Verfasser mit dem kurzen Satze: »Man nimmt die Summe oder die Differenz der Ziffern von rechts nach links oder von links nach rechts.« Dann folgt sogleich eine Aufgabe: »Theure verständige *Lilawati*, sage mir, wenn du im Addiren und Subtrahiren geschickt bist, die Summe von 2, 5, 32, 193, 18, 10 und 100!« Der Ansatz hat bei dem Commentator die Form:

Summe der Einheiten:	2, 5, 2, 3, 8, 0, 0 . .	20
» » Zehner:	3, 9, 1, 1, 0	14
» » Hunderter:	1, 0, 0, 1	2
		360.

Bei der Multiplication heisst es: »Schöne, theure *Lilawati,* die du Augen hast wie ein junges Reh, sage mir, welche Zahlen herauskommen bei 135 multiplicirt mit 12, wenn du die Multiplication durchs Ganze oder durch Theile, durch Subdivision (d. h. durch Factoren), durch Absonderung der Stellen (d. h. wenn man mit jeder Ziffer des Multiplicators den darüber geschriebenen Multiplicanden multiplicirt) kennst.« Die Ausführungen sind folgende:

I.

	1	3	5
1	⁄1	⁄3	⁄5
2	⁄2	⁄6	1⁄0

1 6 2 0

Die Einheiten der Producte stehen unter, die Zehner über der Diagonale, die gleichmässigen Ziffern stehen immer zwischen zwei Diagonalen und werden beim Zusammenziehen addirt, also: $5+1+6=12$.

II.

12	12	12
1	3	5
12		60
3		6
16		20

III.

135	135
1	2
	270
	135
	1620

IV.

$135 \times 20 - 8$
$135 \times 20 = 2700$
$135 \times 8 = 1080$
1620

Die Division wird mit dem Satze abgemacht: »Die Zahl, welche, mit dem Divisor multiplicirt, auch die letzte Zahl des Dividenden ausgleicht (d. h. das Product des Dividenden gleichmacht), ist Quotient in der Division; wenn es angeht, verkleinere Divisor und Dividenden mit derselben Zahl und schreite zur Division.« Ein Commentator beschreibt die Division 1620:12 ohne eine bestimmte Form anzugeben: »Die höchste Stelle des Dividenden 16 getheilt durch 12 giebt den Quotienten 1 und 4 darüber; nun wird 42 die höchste übrigbleibende, mit 12 getheilt giebt sie den Quotienten 3, welcher neben den vorhergehenden Quotienten gesetzt wird, bleibt 60; getheilt durch 12 giebt 5 und neben die frühere Zahl gesetzt den ganzen Quotienten 135.«

Im Jahre 773 kam eine Gesandtschaft aus Indien an den Hof des Khalifen Almansor nach Bagdad und brachte neben astronomischen Tabellen wahrscheinlich eine Abhandlung über die Rechenkunst dahin, die man für leicht, schnell und sinnreich erklärte und die, wie ein späterer arabischer Schriftsteller sich ausdrückt, ein schöpferisches Talent, überlegene Urtheilskraft und einen erfinderischen Geist beweise (die Araber hatten früher wie die Griechen Buchstaben als Zahlzeichen von 1 bis 9, 10 bis 90 etc.). Auf diese Arbeit gründete Mohammed ben Musa, genannt Alkharizmi, im IX. Jahrhundert seine weit verbreitete Arithmetik. Ein um 950 in Nordafrika lebender Schriftsteller führt eine frühere Arbeit von sich über die indische Rechnung unter dem Namen Gobar oder Staubrechnung an. Darüber, dass die Araber ihre Rechenkunst von den Indern erhalten haben, kann also kein Zweifel sein. Ungefähr um dieselbe Zeit, in welcher sie mit der indischen Rechenkunst bekannt wurden, lernten sie

aber auch die griechische Mathematik kennen, weshalb sich auch Anschauungen der letzteren in ihren Werken abspiegeln.

Im Abendlande lässt sich die auf dem Abacus bestehende Rechenkunst bis zum XII. Jahrhundert verfolgen. Später kommt wohl noch der Büchertitel *Abacus* vor, aber nur als allgemeiner Begriff von Rechenkunst, die nur die arabisch-indische ist und gewöhnlich Algorismus, Algorithmus, nach dem oben genannten Alkharizmi, genannt wird. Eine der ältesten Abhandlungen über diese schrieb der Jude Johann von Sevilla in der ersten Hälfte des XII. Jahrhunderts. Damals reisten viele Gelehrte nach Spanien, besonders nach Toledo, um Künste und Wissenschaften zu studiren und durch lateinische Übersetzungen weiter zu verbreiten. Aus England kam Adelhard von Bath, der 1130 den *Algorismus de numero Indorum* übersetzte, Gerhard von Cremona (1114—1187) übersetzte während seines langen Aufenthaltes in Spanien auch andere arithmetische Werke. Im XIII. Jahrhundert traten als Verbreiter der neuen Arithmetik auf: Campanus Novarrensis (s. S. 87), Johann von Sacrobosco (s. S. 85), Roger Bacon, der in einem von ihm verbesserten Kalender die arabischen Ziffern gebrauchte, Vincenz von Beauvais, Jordanus Nemorarius, Albertus Magnus. Das bedeutendste Werk ist aber der Abacus (1202) des Leonardo von Pisa, genannt Fibonacci (d. i. *Filius Bonacci*), der zu Bugia in Nordafrika die arabische Rechenkunst erlernt hatte. Sein Buch enthält nicht nur die Species in ganzen und gebrochenen Zahlen bis zur Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzel, sondern auch die verschiedenen angewandten Rechnungsarten mit vielen algebraischen Aufgaben. Leonardo erregte, als er dem Kaiser Friedrich II. in Pisa vorgestellt wurde, Bewunderung durch die leichte und sichere Beantwortung vorgelegter schwieriger Fragen. Auf einem dritten Wege kam die arabische Rechenkunst durch den Mönch Maximus Paludes ins Abendland. Dieser hatte dieselbe in Constantinopel durch byzantinische Kaufleute erlernt, welche Reisen nach Indien machten. Auf einer Gesandtschaft, die ihm Kaiser Andronikus Palaeologus 1327 an die Republik Venedig aufgetragen, wurde er wahrscheinlich auch mit dem Buche des Fibonacci bekannt. Er gab ein Rechenbuch heraus, in welchem er die sechs in der Astronomie nothwendigen Operationen: die Numeration, die Addition, die Subtraction, die Multiplication, die Division und das Ausziehen der Quadratwurzel lehrte. Bei ihm findet man die Neunerprobe, z. B. bei der Addition

8030	2
5687	8
2343	3

d. h. $5687 + 2343 = 8030$. Die nebenstehenden Ziffern geben in die Quere addirt die Probe mit 9: $8 + 3 = 11—9 = 2$; $5 + 6 = 11—9 = 2$, $2 + 8 = 10—9 = 1$, $1 + 7 = 8$; $2 + 3 = 5 + 4 = 9$, 9 wird nicht gerechnet, bleibt 3; $8 + 3 = 11—9 = 2$; unten 2, oben 2, die Rechnung stimmt.

Georg Purbach (1420—1461) aus Peuerbach in Oberösterreich, Professor in Wien, wo seit der Begründung der Universität die Arithmetik gepflegt wurde, empfahl zum leichteren Aussprechen über jede vierte Zahl 1, 2, 3 etc. Punkte zu setzen, z. B. $\dddot{3}\,79\dot{0}\,528\,614$ wurde ausgesprochen:

3tausendtausendmaltausend, 700tausendmaltausend, 90tausendmaltausend, 500tausend, 28tausend, 6hundertvierzehn. Sein Buch erschien erst nach seinem Tode 1505.

Johann Müller (1436—1476) aus Königsberg, daher Regiomontanus genannt, bildete sich seit 1451 unter Purbach zu einem tüchtigen Astronomen und Mathematiker aus. Nach Purbach's Tode ward ihm dessen Stelle angetragen, welche er nur unter der Bedingung annahm, den Cardinal Bessarion, der sich damals in Wien befand und den Ptolemäus ins Lateinische übersetzt zu sehen wünschte, nach Rom begleiten zu dürfen. In Rom studirte er Griechisch, machte astronomische Beobachtungen und sammelte Handschriften. In Padua hielt er Vorlesungen in Purbach's Art, in Venedig veröffentlichte er sein Buch *de triangulorum doctrina* 1463 und widerlegte des Cardinals Cusa Quadratur des Zirkels. Nach Wien zurückgekehrt, verwaltete er sein Lehramt, folgte dann einem Rufe nach Ofen, ging aber, da es in Ungarn unruhig war, nach Nürnberg, wo ein reicher Bürger, Bernhard Walter, ihm die Mittel zur Anlegung einer Sternwarte und zur Errichtung einer Buchdruckerei gab. Hier veröffentlichte er mehrere astronomische und geometrische Werke. Vom Papst Sixtus IV. zum Bischof von Regensburg ernannt und nach Rom zur Verbesserung des Kalenders berufen, verstarb er dort nach kurzem Aufenthalte, angeblich ermordet von den Söhnen des Georg von Trapezunt, in dessen Übersetzung von Theon's Commentar über Ptolemaeus er grobe Fehler gefunden hatte.

Das erste deutsche Rechenbuch erschien 1473, hierauf folgte das Rechenbuch des Johann Widmann von Eger 1489, der es nach arabischen Vorbildern verfasste. Er gebrauchte noch arabische Ausdrücke: *Helmuaym* für Rhombus, *Silis* (aus *similis* verderbt) *helmuaym* für Rhomboid, *Helmuaripha* für das Paralleltrapez. Widmann führte die Zeichen + und — ein, sie scheinen im kaufmännischen Verkehr üblich gewesen zu sein.

Musik.

Die Lehre von der Musik war im Mittelalter das, was wir jetzt Akustik oder die Lehre vom Schalle nennen, sie schliesst sich daher unmittelbar an die Arithmetik an. Der Lehrer der Musik war Anicius Manlius Severinus Boethius (um 475—525), ein in allen Wissenschaften der Griechen und Römer unterrichteter Staatsmann, welcher in fünf Büchern eine Zusammenfassung und theilweise Kritik der Regeln über Musik gab.

Auf die Frage, was ein Musiker ist, antwortet Boethius, dass Diejenigen, welche sich mit Spielen der Instrumente beschäftigen, wie Zitherspieler etc. von einer tieferen Einsicht in die musikalische Wissenschaft weit entfernt seien, weil sie nur dienen; die Componisten besässen auch

nicht die Wissenschaft der Musik, da sie mehr durch natürlichen Instinct zur Verfertigung eines Liedes gelangen, als durch wissenschaftliche Forschung; die Wissenschaft der Musik besitze vielmehr nur der, welcher sichere Erfahrung der Urtheilskraft besitzt, so dass er Rhythmus, Melodie und die ganze Composition abwägen kann.

Nach Boethius giebt es drei Arten der Musik: die Musik des Weltalls, die der Menschen und die der Instrumente. Die erste gelange nicht zum Ohre der Menschen, sei aber zu schliessen aus der Bewegung der Weltkörper, welche ohne Töne nicht vor sich gehen könne und welche zugleich überaus harmonisch sei (das ist die Ansicht von der »Musik der Sphären«).

Es wird nun gelehrt, was Ton, Intervall und Harmonie ist, es werden drei Klanggeschlechter: das diatonische, chromatische und enharmonische angeführt und die Namen der Saiten und deren Entwicklung von 4 zu 18 gelehrt. Hierbei wird auch eine Darstellung der griechischen Notenschrift gegeben (s. Fig. 27), und zwar gab es zwei Zeichen für jeden Ton, das über die Worte gestellte bezeichnete die Singstimme, das untere die Instrumentalstimme. Tonarten gab es acht, nämlich:

Modus hypomixolydius: a h c' d' e' f' g' a' (b' c' d') h' c'' d'' e'' f'' g'' a'' (die eingeklammerten Töne sind Tritone oder Dreiklänge); *M. mixolydius: g a b c' d' es' f' g' (as' b' c') a' b' c'' d'' es'' f'' g''; M. lydius: fis gis a h cis' d' e' fis' (g' a' h') gis' a' h' cis'' d'' e'' fis''; M. phrygius: e fis g a h c' d' e' (f' g' a') fis' g' a' h' c'' d'' e''; M. dorius: d e f g a b c' d' (es' f' g') e' f' g' a' b' c'' d''; M. hypolydius: cis dis e fis gis a h cis' (d' e' fis') dis' e' fis' gis' a' h' cis''; M. hypophrygius: H cis d e fis g a h (c' d' e') cis' d' e' fis' g' a' h'; M. hypodorius: A H c d e f g a (b c' d') h c' d' e' f' g' a'.*

Der Saiten seien im Anfang nur 4 gewesen, so dass die 1. und 4. zusammen in der Consonanz *Diapason* (Octave) erklangen, die Mittelsaiten hätten mit der äusseren *Diapente* (Quinte) und *Diatessaron* (Quarte) ergeben. Dies sei bis Orpheus der Fall gewesen. Torrebus, Prinz von Lydien, fügte die 5. Saite hinzu, Hyagris der Phrygier die 6., die 7. wurde von Trepander aus Lesbos angefügt nach der Ähnlichkeit der sieben Planeten. Von diesen 7 Saiten wurde die tiefste *Hypate* genannt, gleichsam die grössere und ehrwürdigere, sie wurde dem Saturn wegen der Langsamkeit der Bewegung und Tiefe des Tones zugetheilt; die 2. *Parhypate* dem Jupiter, die 3. *Lychanos* (Zeigefinger) dem Mars, die 4. *Mese* (Mitte) der Sonne, die 5. *Paramese* (weil sie neben der Mitte liegt) der Venus, die 6. *Paranete* dem Mercur und die 7. *Nete* (*neate* »letzte«) dem Monde. Diesen Saiten fügte Lichaon aus Samos die 8. hinzu, setzte sie zwischen 5 und 6 und nannte sie *Trite.* In Bezug auf diese beiden Eintheilungen, des Heptachords und Octachords, wurde der Heptachord *synemmenon* (verbunden), der Octachord *diezeugmenon* (getrennt) genannt, denn im Heptachord ist das eine Tetrachord: *Hypate*, *Parhypate*, *Lichanos*, *Mese*, das andere aber *Paramese, Paranete, Nete,* indem die Mitte auch im 2. Tetrachord gezählt wurde, hingegen machen im Octachord, weil 8 Saiten vorhanden sind, die ersten 4 zusammen ein Tetrachord aus. Theophrast aus Pieria fügte in der Tiefe noch eine Saite hinzu, welche *Hyperhypate* genannt wurde, später, als noch andere hinzukamen,

Fig. 27. Griechische Musiknoten.
Aus einer Wolfenbüttler Handschrift der fünf Bücher über die Musik des Anicius Manlius Severinus Boethius. (Nach Oskar Paul.)

wurde sie *Lichanos hypaton* genannt. Histiäus aus Colophon fügte die 10. Saite hinzu, Timotheus aus Milet die 11.; weil diese nun der *Hypate*

und *Parhypate* zugefügt wurden, so wurde jene *Hypate hypaton*, gleichsam die tiefste von den tiefen, die grösste von den grossen, die 2. *Parhypate hypaton* genannt. Später wurden noch andere Saiten hinzugefügt, nämlich die tiefste *Proslambanomene* u. a.

Da den Sinnen nicht vollständig zu trauen ist, so hat Pythagoras für die Beurtheilung der Töne das Messen empfohlen und die Verhältnisse durch Zahlen ausgedrückt. Er hatte bei den Schmieden bemerkt, dass der Ton der Hämmer von ihrem Gewicht abhängt. Nimmt man an, die 4 Gewichte seien in Zahlen ausgedrückt: 12 9 8 6, so ertönen 12:6 in der Consonanz der Octave, 12:9 und 8:6 in der Consonanz der Quarte, 9:6 und 12:8 in der Consonanz der Quinte, 9:8 gab aber in der Sesquioctave (um die Hälfte mehr als Octave) den Ganzton. Der grösste Theil des Buches ist diesen akustischen Berechnungen gewidmet.

Die Erfindung der jetzigen Noten wird dem Benedictinermönch Guido von Arezzo, genannt Aretius (XI. Jahrhundert) zugeschrieben, von ihm rührt auch die noch jetzt bei Italienern, Franzosen und Engländern übliche Bezeichnung der Töne *ut re mi fa sol la* statt unserer *c d e f g a* her, entnommen einem lateinischen Lobgesang, in welchem die Sänger den heiligen Johannes um Beseitigung aller Unreinheit der Stimme bitten:

Ut queant laxis — resonare fibris
Mira gestorum — famuli tuorum
Solve polluti — labii reatum
Sancte — Iannis.

Dem Hexachord der sogenannten aretinischen Silben wurde erst später noch die Silbe *si* (unser *h*) hinzugefügt, angeblich durch Erich van der Putten (1574—1646) aus Venloo.

Auf diese Erfindung folgte die der Mensuralnoten, d. h. derjenigen, welche ausser der Höhe der Töne auch die Dauer derselben anzeigen. Man hat lange geglaubt, sie gehöre dem Jean de Meurs oder Muris (um 1310 bis um 1360), Canonicus in Paris, an, allein man will später gefunden haben, dass ein Deutscher, Franco aus Köln (XIII. Jahrhundert), sie in seiner *Musica et ars cantus mensurabilis* gebraucht hat; da aber dieser von dem Zeitmasse als einer bekannten Sache spricht, so zweifeln einige an dessen Erfinderschaft, andere verwerfen sie gänzlich.

Geographie.

Die Pythagoräer lehrten zuerst die Kugelgestalt der Erde, aber nur deshalb, weil die Kugel der vollkommenste Körper sei. Aristoteles nahm die Mondverfinsterungen als sinnlichen Beweis der Kugelgestalt an. Archimedes lehrte, dass die Erde und das sie umgebende Meer wegen der Gestalt der Tropfen die Form einer Kugel haben müsse, woran Ptolemaeus

die Wahrnehmung knüpft, dass auf hoher See zuerst die Spitzen der Küstengegenden sichtbar werden.

Eratosthenes (276—190 v. Chr.) glaubte beobachtet zu haben, dass die Stadt Syene in Oberägypten genau unter dem nördlichen Wendekreise liege, d. h. dass daselbst zur Zeit des Sonnensolstitiums (Sonnenwende, 21. Juni) am Mittag die Sonne genau im Zenith stehe, also der Stift des Gnomon (Spitzsäule als Sonnenuhr) keinen Schatten werfe; er wagte den ersten Versuch, zwischen Alexandria und Syene aus der Messung eines Breitengrades der Erde den Umfang der ganzen Erde annäherungsweise zu bestimmen. Er ordnete die Länder und Völker nach ihren Ortschaften und Wohnsitzen auf dem Erdball mittelst der Polhöhe. Bald nach ihm vervollständigte Hipparch aus Nicäa in Kleinsasien sein System durch Eintheilung der Erdoberfläche nicht blos nach den Breitengraden, sondern auch nach Längengraden der Erde. Diese Eintheilung der Erde ist als der Anfang einer wissenschaftlichen Geographie anzunehmen.

Strabo sagte um 23 n. Chr. in seiner Geographie: »Erde und Meer bilden zusammen eine Kugel, die so gross ist, dass die Berge, wenn man die Gestalt im Ganzen betrachtet, nicht zu berücksichtigen sind. Die Erde wird in fünf Zonen getheilt und diese durch Linien geschieden, welche mit dem Äquator parallel laufen. Zwei dieser Linien schliessen die heisse Zone ein, die zwei nächsten die gemässigte Zone, die folgenden die kalten. Die eine Halbkugel, auf welcher wir wohnen, heisst die nördliche, die andere die südliche. Der Mittelpunkt der Erde ist zugleich der Mittelpunkt des Himmels. Der Himmel dreht sich um die Axe der Erde, welche zugleich seine eigene ist. Mit dieser Umdrehung drehen sich die Fixsterne in parallelen Kreisen um den Pol; dagegen bewegen sich die Planeten, die Sonne, der Mond in schiefen Linien, die im Thierkreis liegen. Der Wendekreis geht gerade durch Syene, weil daselbst der Sonnenzeiger keinen Schatten wirft. Pytheas aus Marsilia (jetzt Marseille) glaubt, der Polarkreis gehe durch Thule, die nördlichste britannische Insel; ich glaube aber, dass man ihn weit südlicher suchen müsse. In unserer Zeit wissen wir mehr als unsere Vorfahren über die Britannier, die Germanen, die Leute am Ister, am Kaukasus, in Hyrkanien und Baktriana; das glückliche Arabien haben wir neulich besser kennen gelernt, da mein Freund Aelius Gallus einen Feldzug dahin unternommen, alexandrinische Kaufleute unterhalten jetzt eine Flotte auf dem Nil und senden eine Flotte auf dem arabischen Meerbusen nach Indien. Deswegen kennt man auch diese Gegenden weit besser als früherhin. Als ich mich zu Syene und an den Grenzen Äthiopiens befand, erfuhr ich, dass gerade eine Flotte von 120 Schiffen nach Myoshormus absegelte. Noch zu den Zeiten der Ptolemäischen Könige wagten nur wenige Leute, Waaren aus Indien zu holen.«

Claudius Ptolemaeus (s. S. 50) bestimmte in seiner Geographie die Breite und Länge der Lage jeder Stadt, jeder Mündung und jeder Quelle eines Flusses, jeden Anfang und Ausgang eines Gebirges. Mit Hilfe seiner Tafeln konnte Jedermann seine Karten selbst entwerfen. Er selbst hinter-

GENERALE

AQVILO

CECIAS

SVBSO
LANVS

MARE

MARE MEDITERRANEVM

AFRICA

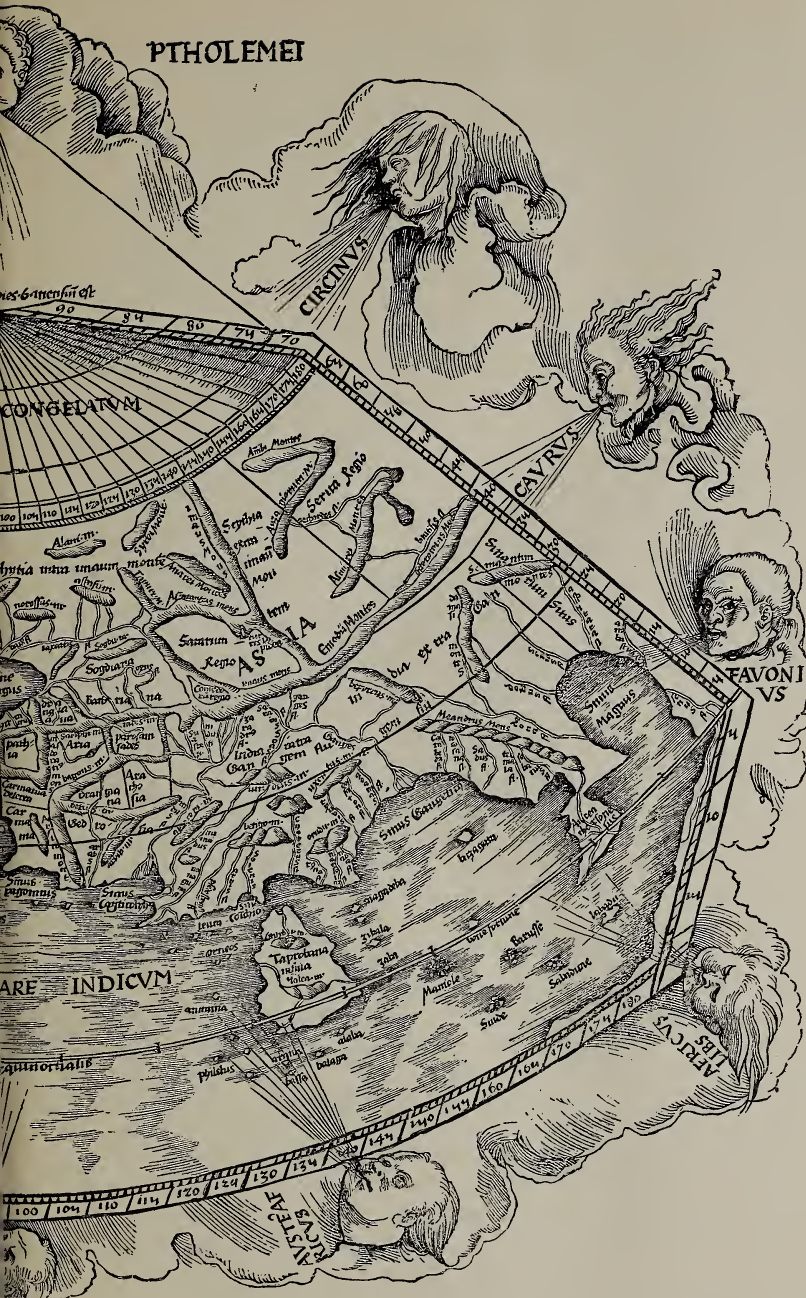
EVRVS

EVROAVSTER

AVSTER
NOTVS

Weltkarte nach

Aus Claudii Ptolemaei *Geographiae opus*, S



olemäus.

sburg 1516, ($^1/_2$ Grösse des Originals).

liess keine Karten, der Mathematiker Agathodaemon (III. Jahrhundert) ist Verfertiger der Karten, die man in alten Ausgaben des Ptolemaeus sieht (Beilage 2). Die geographischen Fehler in der Länderausdehnung dieser Karten beruhen auf dem willkürlichen ersten Meridian von Ferro seines Lehrers Marinus von Tyrus sowie auf ungenauen Berichten. In den Karten lässt die Unterscheidung von Gebirgszügen und Wasserstreifen viel zu wünschen übrig. Die Landkarten der Phönicier, der kolchischen Griechen (bei denen Anaximander die ersten Karten verfertigt haben soll), der Perser etc. sind verloren gegangen.

Die späteren Geographen des Abendlandes schöpften ihr Wissen nicht aus griechischen Quellen, sondern aus Plinius, gewöhnlich wurden diesem noch die kürzeren Schriften von Mela (I. Jahrhundert) oder Solinus (III. Jahrhundert) vorgezogen.

Während die Kenntniss vom Osten und Süden der Erde aus den sehr häufig missverstandenen römischen Schriftstellern geschöpft wurde, erweiterte sich räumlich nach Norden und Nordwesten die Kunde der Erde weit über das Wissen des Alterthums: irische Mönche zogen auf die Inselgruppen im Norden Schottlands und besuchten seit 795 das bis dahin noch völlig unbewohnte Island, auf welchem sich 874 Normannen niederliessen. Durch Erik wurde 983 Grönland entdeckt, im Jahre 1000 die nordamerikanische Küste, an welcher sich drei Jahre später Normannen ansiedelten, aber später den Angriffen der Eskimos weichen mussten. Dann gerieth dieses Land in Vergessenheit. Um 870 umsegelte ein norwegischer Edelmann das Ostcap und gelangte durch das weisse Meer an die Dwina. Die Küsten der Ostsee wurden im XI. Jahrhundert besser bekannt.

Von allen diesen Fortschritten der Erdkunde findet man jedoch auf einer angelsächsischen Weltkarte des X. Jahrhunderts keine Spur. Nicht einmal die Lage Grossbritanniens ist halbwegs genau gegeben, Skandinavien fehlt, das Schwarze Meer ist hoch gegen Norden gerückt, Palästina dagegen breitet sich fast ums Vierfache aus. Dabei ist der Süden rechts statt wie bei Ptolemaeus unten (s. Fig. 28). Überhaupt zeigten die christlichen Gelehrten wenig Sinn für Erdkunde. Hatte Augustin noch die Kugelgestalt der Erde angenommen, wenn er behauptete, dass das Vorhandensein von Gegenfüsslern der Lehre von der Einheit des Menschengeschlechtes nicht widerstreite, so erklärte Lactantius die Annahme von Gegenfüsslern für einen Scherz, und nach dem Alexandriner Kosmas Indicopleustes (VI. Jahrhundert) war die Welt ein krystallener Kasten, in welchem die Erde sich als Berg aus dem umfliessenden Wasser hervorhebt, während die Sonne um ihren Gipfel kreist, eine Anschauung, welche altindischen Ursprungs zu sein scheint. Gewöhnlich wurde die Erde als eine Scheibe dargestellt, deren eine Hälfte Asien, deren andere Europa und Asien einnahm, der Hellespont und der Nil durchschnitten die Erde von Norden nach Süden (s. Fig. 29); meist dachte man sich Jerusalem genau in der Mitte der Erde, darüber den Himmel, darunter die Hölle.

Besser waren die Araber unterrichtet, welche die griechischen Schriftsteller benützten. Edrisi, aus fürstlichem Geschlecht, in Ceuta geboren,

studirte in Cordova, bereiste Spanien, Nordafrika und Kleinasien und folgte zuletzt einem Rufe des Königs Roger II. nach Sicilien, um für diesen eine

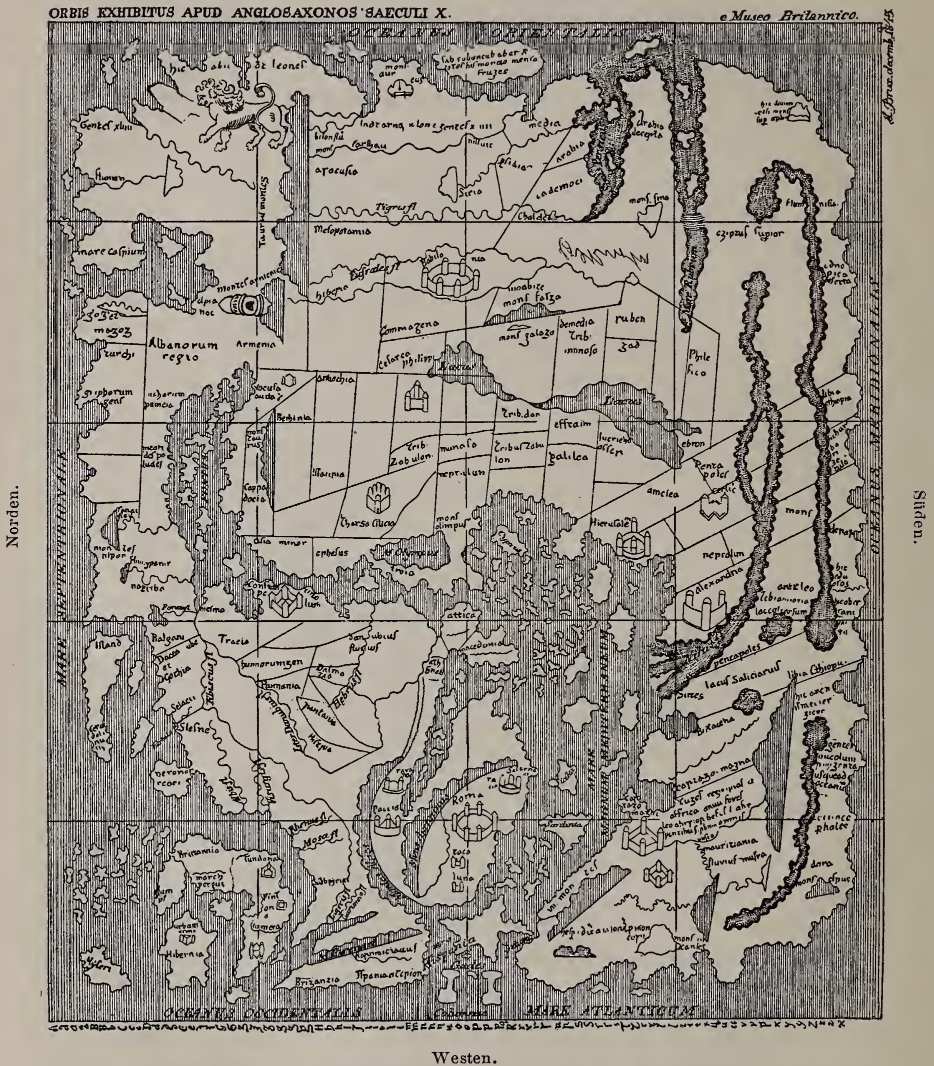


Fig. 28. Angelsächsische Weltkarte des X. Jahrhunderts.
Aufbewahrt im Britischen Museum. (Aus J. Lelewel's *Géographie du Moyen age. Bruxelles* 1857. $^2/_3$ Grösse.)

Erdbeschreibung auszuarbeiten. Für diese wurden noch vorher wissenschaftlich gebildete Männer in verschiedene Länder gesendet und nach

deren Berichten wurde jene Karte verfasst, welche unter dem Namen *Tabula rotunda Rogeriana* 1154 ausgeführt wurde. Im Gegensatze zu den Ptolemäischen Karten ist bei den Arabern Westen rechts, Osten links, so dass man sie umdrehen muss, um sie mit unseren Karten vergleichen zu können (s. Fig. 30).

Durch die Landkarten der Araber und durch die Mongoleneinfälle wurde die Kunde Asiens erweitert. 1246 wurde eine päpstliche Gesandtschaft an die Mongolen abgesendet, welcher andere folgten. 1254 begannen die Brüder Nicolo und Maffio Polo ihre erste asiatische Reise, 1271 verliessen sie abermals ihre Heimat, diesmal begleitet von Marco, Nicolo's Sohn, welcher 17 Jahre lang im Dienste Chubilai Chan's stand und die asiatischen Länder beschrieb. Durch seine Schilderungen der chinesischen Gesittung und die Nachricht von der Insel Zipanga (Japan) entzündete er den Gedanken der westlichen Überfahrt nach Asien. Aus Ferghani's Schriften erfuhren die Christen das Ergebniss der arabischen Erdbogenmessungen unter dem Chalifen Mamun (813—833), welcher den Längenwerth der Grade an den grössten Kreisen auf 56 $^1/_3$ arabische Meilen festgestellt hatte. Mit dieser Messung waren Albertus Magnus und Roger Bacon, dessen Berechnung des Erdumfangs nur um 7 $^0/_0$ zu kurz ausfiel, bekannt. Diese Angabe Bacon's ist es gewesen, welche Columbus zur Aufsuchung des westlichen Seeweges wesentlich ermuthigt hat.

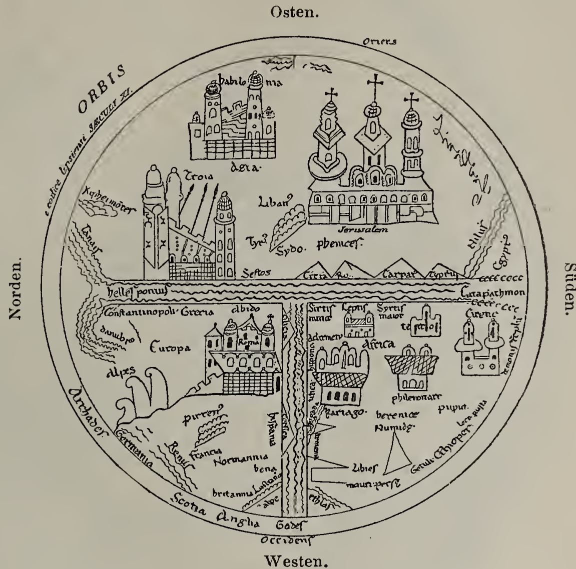


Fig. 29. **Erdkreis des XI. Jahrhunderts.**
Nach einer Leipziger Handschrift. (Aus J. Lelewel's *Géographie du Moyen age. Bruxelles* 1857. $^1/_2$ Grösse.)

Zu Beginn des XV. Jahrhunderts erhielt der griechische Text der Ptolemäischen Geographie mit den Karten des Agathodaemon zuerst wieder Verbreitung im Abendlande, denn bisher kannte man nur die Astronomie desselben aus arabischen Übersetzungen. Die beste Karte des XV. Jahrhunderts ist die von dem Camaldulensermönch Fra Mauro, dem gelehrtesten Kenner geographischer Entdeckungen, welcher dieselbe für die Republik Venedig von 1457—1459 ausführte; sie gehört noch jetzt zu

den Hauptzierden des Dogenpalastes. Die Richtung derselben ist die arabische (Westen rechts). An den vier Ecken befinden sich oben links die Sphären: um die Erde Wasser, Luft, Feuer (diese sind rechts noch einmal abgebildet), Mond, Mercur, Venus, Sonne, Jupiter, Saturn, Fixsterne, neue



Fig. 30. **Edrisi's Weltkarte.**

Aus J. Lelewel's *Géographie du Moyen age. Bruxelles* 1857. (2/3 Grösse.)

Sphäre, Himmelsgewölbe; unten links das Paradies, rechts die Wendekreise mit der Schiefe der Ekliptik (s. Fig. 31).

Die Venetianer legten einen besonderen Werth auf Schiffskarten und machten zuerst ihre Hafenkarten bekannt, dies sind die Portolani (1440). Ihre Beschreibungen der Inseln in eigenen Werken nannten sie *Isolarii;* das erste Isolario über den griechischen Inselarchipel ist von Gio-

vanni Bembo (1473). Hier entstanden auch die ersten *Raccolte* (Reisesammlungen), wie die berühmte von Ramusio und Fracanzano, denen die *Recueils* und *Collections* der Franzosen und Engländer, wie die deutschen »Reisebücher« gefolgt sind.

Süden.



Fig. 31. **Weltkarte des Camaldulensers Mauro im Dogenpalast zu Venedig.** Aus J. Lelewel's *Géographie du Moyen age. Bruxelles* 1857. (1/6 Grösse.)

Den Muth der alten Normannen, welche Amerika entdeckt hatten, besassen die Küstenbewohner des südlichen Europas nicht. Und doch hatte man jetzt ein Mittel, um sich auf dem Meere zu orientiren, in der Nordweisung der Magnetnadel (s. S. 52). Trotzdem wagten sich die Schiffe

nicht weit von der Küste weg und es bedurfte eines Seesturmes, damit unbeabsichtigt und unter grosser Beängstigung portugiesische Seefahrer die Waldinsel (Madeira) wieder auffanden. Seit 1415 schickte der Infant alljährlich Fahrzeuge aus, um über Afrika herum Ostindien aufzusuchen. Sie kehrten beim Cap Bojador wieder um, weil sie dort ein Riff fanden, das sich brandend 6 Meilen in die See erstreckte. Erst 1434 gelang es dem Gil Eannes, dieses drohende Hinderniss zu bewältigen. Bartholomäus Diaz erreichte 1487 die Südspitze Afrikas, 1497 segelte Vasco de Gama um das Cap der guten Hoffnung und ging 1498 in Calicut vor Anker. Bei diesen Entdeckungsreisen wurden die Portugiesen durch den Rath eines Nürnberger Kaufmannes, Martin Behaim, unterstützt, der vom König Johann II. um 1483 beauftragt worden war, ein Astrolabium sowie Declinationskarten anzufertigen, und nach einer Entdeckungsreise, welche er 1484—1486 mit Diego Cano nach der Südspitze Afrikas machte, vom König zum Ritter geschlagen wurde. Während eines Besuches in Nürnberg (1491—1493) verfertigte er einen grossen Globus, der sich noch jetzt im Besitze der Familie befindet und ein werthvolles Denkmal der geographischen Kenntnisse seiner Zeit ist. Es ist aus demselben zu ersehen, wie sich Columbus die Entfernung von Europa und Asien dachte (s. Fig. 31).

Christoph Columbus (1456—1506), aus Genua, hatte sich, seiner Neigung folgend, dem Seewesen gewidmet. Nachdem er 1473 den Archipel und 1477 Island befahren hatte, fasste er auf einer Fahrt nach Guinea (1482—1484), durch dort angeschwemmte Indianerkähne und Baumfrüchte in der Vermuthung eines westlichen Landes bestärkt, den Plan, durch das westliche Meer nach Asien zu segeln. Er dachte sich den Erdumfang um ein Fünftel kleiner als er war, und mit dieser Voraussetzung konnte er die Spanier von der erreichbaren Nähe Japans überzeugen. Dieses Land lag auf den Karten 100 oder 110 Grad westlich von Lissabon. Wählte er die Canarien als Ausgangspunkt, so minderte sich die Entfernung auf 90 Grad. Nach seinem Schiffsbuche glaubte er vom 8. September bis 11. October 1492 1104 spanische Seemeilen in 34 Tagen gesegelt zu sein. Die Überfahrt begann zufällig an der breitesten Stelle des nordatlantischen Thales, denn die Bahamainseln liegen von den Canarien fast dreimal so weit entfernt, als Neufundland von den Azoren, welche Strecke er in 12 bis 13 Tagen hätte zurücklegen können. Dafür hatte er auf dem Breitenkreise der Canarien beständig den Südostpassat als günstigen Wind. Beharrlich steuerte er gegen Westen, ohne seine geographische Breite zu ändern, aus dem richtigen Gefühle, dass jedes unnütze Umherschweifen bei der Mannschaft Zweifel an der Festigkeit seiner inneren Überzeugung erwecken könnte. Erst wenige Tage vor der Landung entschloss er sich auf das beharrliche Andringen Martin Alonso Pinzon's, vom 7. bis 11. October westsüdwestlich zu halten. Wäre er auch in dieser Zeit seinem alten Curse treu geblieben, so hätte ihn dieser nicht in die Bahamagruppe, sondern an die Südspitze Floridas geführt. Um Mitternacht vom 11. zum 12. October erblickte man das vom Monde beleuchtete Ufer der neuen Welt (Tafel I). Er nannte die Insel *San Salvator*, doch ist dieser Name



Columbus erblickt die Neue Welt.

Gemälde von Christian Ruben.

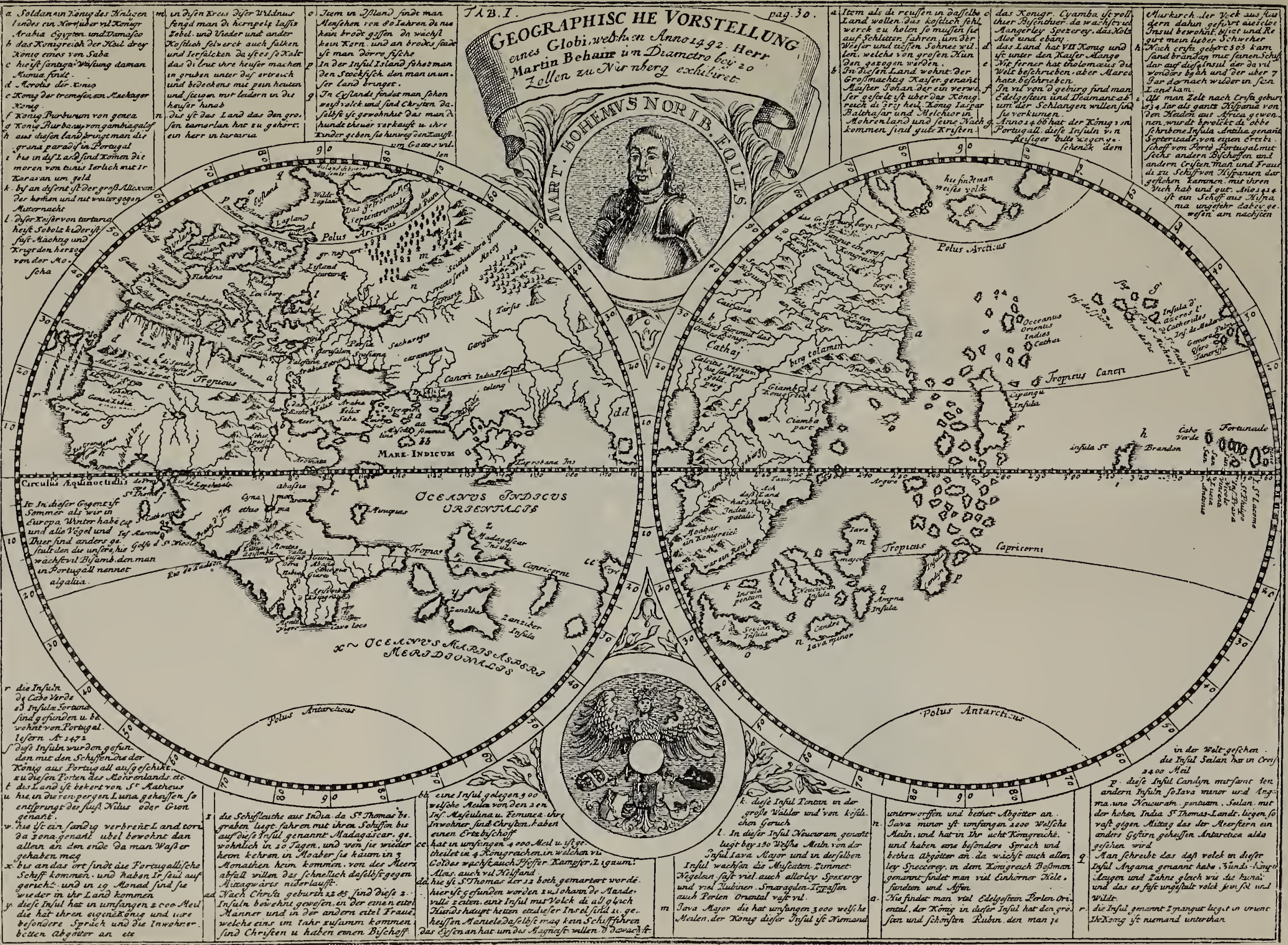


Fig. 32. **Martin Behaim's Globus.**

Aus J. G. Doppelmayr's Hist. Nachrichten etc. Nürnberg 1730. ($^3/_7$ Grösse.)

auf den damaligen Karten nicht angegeben und daher weiss man nicht, welche der Bahamainseln er zuerst betreten hat. Da die Eingeborenen goldenen Nasenschmuck trugen, so fragte er von Insel zu Insel nach dem Fundort dieses Metalls, bis er nach Cuba und von da nach dem damals so goldigen Haiti (Spagnolla, s. Beilage 3) gelangte, in welchem er das erträumte Zipanga zu erkennen glaubte. Nach seiner Rückkehr mit Jubel empfangen, vom Königspaare hoch geehrt und zum Granden erhoben, setzte er seine

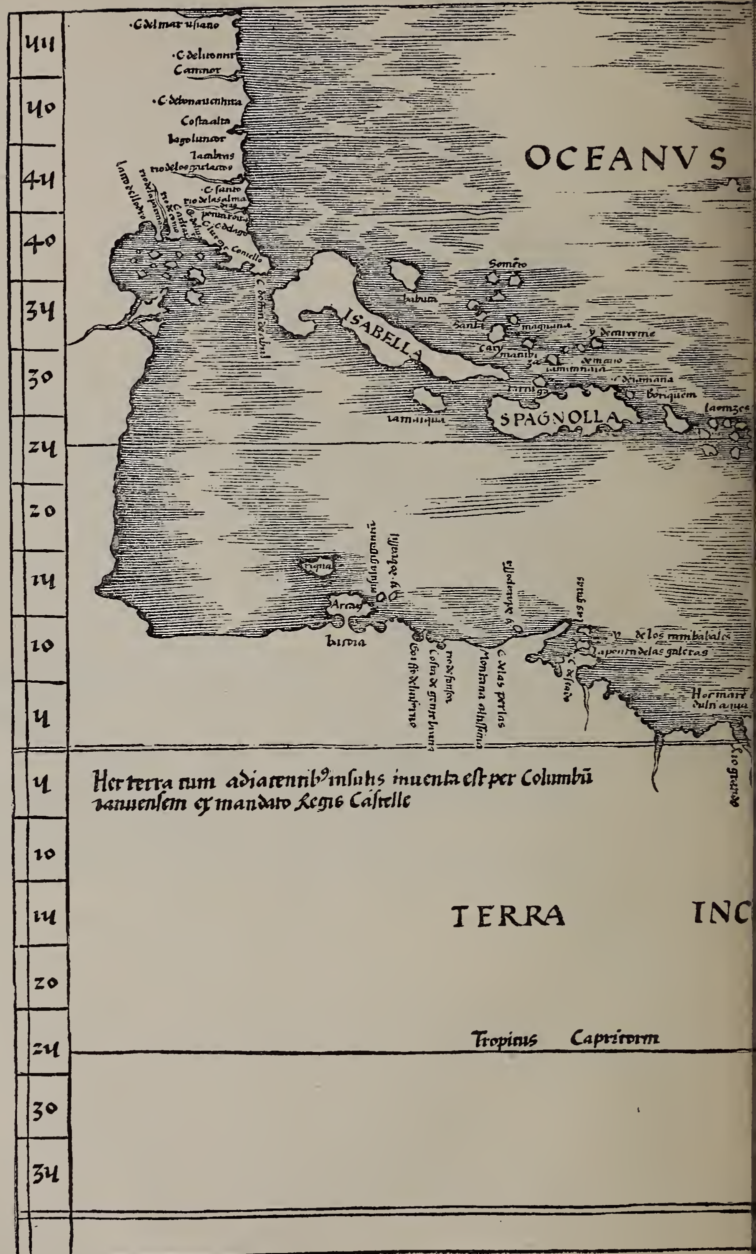


Fig. 33. Ansicht von Wien (linke Hälfte).

Aus Hartmann Schedel's Chronik 1493. (1/3 Grösse.)

Entdeckungen fort, stiess auf seiner dritten Reise 1498 auf die Insel Trinidad und bald nachher auf das Festland Südamerikas. 1500 erfuhr er die Demüthigung, auf die Anklagen seiner Feinde und Neider hin in Ketten nach Spanien zurückgesendet zu werden, doch wurde er am Hofe in Gnaden empfangen, nach seiner Rechtfertigung von aller Anklage freigesprochen und in seine Würden wieder eingesetzt. Auf seiner vierten Reise 1502 kam er zum costaricaischen Ufer, und in der Nähe des Chiriqui-Archipels erfuhr er von einem Eingeborenen, neun Tagereisen gegen Westen liege ein anderes Meer. Das war die erste Kunde vom Stillen Ocean, welche die Europäer erreichte. Columbus war jetzt überzeugt, die Halbinsel Malacca

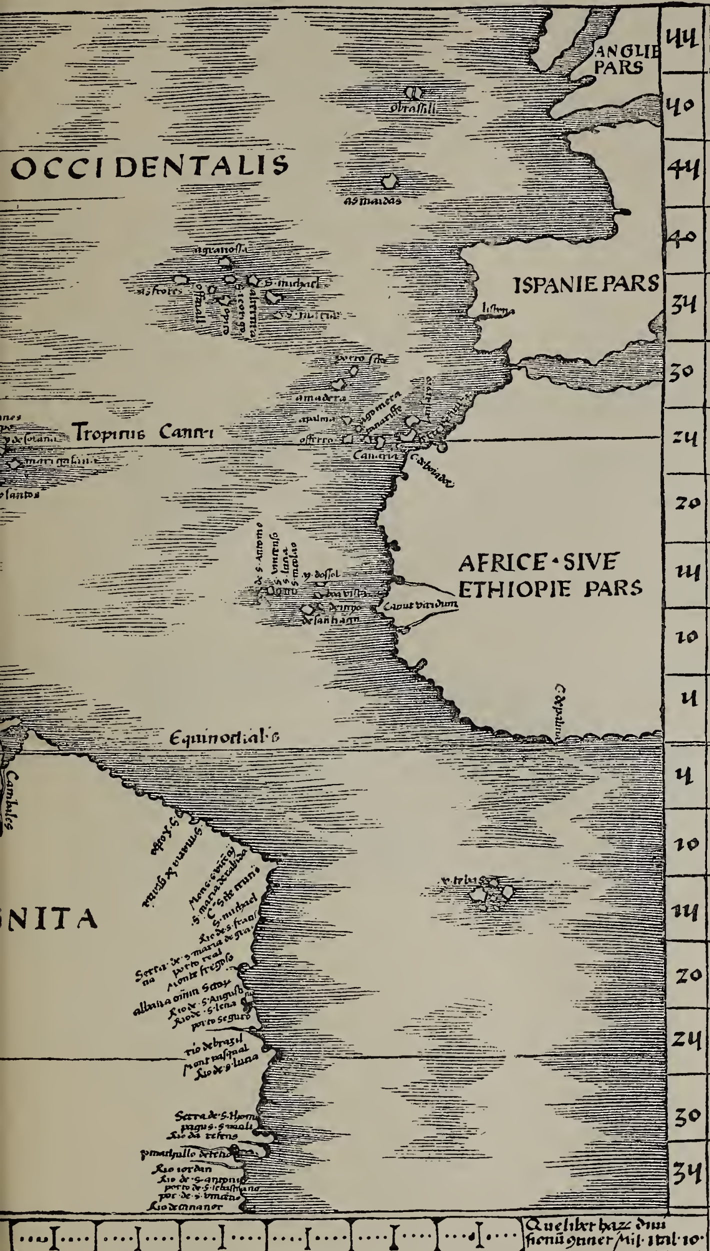
TABVLA TER



Die n

Aus Claudius Ptolemaeus' *Geographiae op*

RE NOVE



Welt.

trassburg 1516 (1/2 Grösse des Originals).

gefunden zu haben. Der Venetianer Giovanni Caboto entdeckte 1497 mit englischen Schiffen Neufundland, Labrador und die Küste von Florida, 1498 segelte Sebastian Cabot, der Sohn, von Labrador bis nach Florida an dieser Küste entlang. 1499 hatte Alonso de Hojeda in Begleitung von Juan de la Cosa und des Florentiners Amerigo Vespucci die Küste von Guiana entdeckt.

Während sich so die Kenntniss der Erdgrenzen erweiterte, wurde auch die Kenntniss des Innern eine hellere. Zwar die von Peter



Fig. 34. Ansicht von Wien (rechte Hälfte).

Aus Hartmann Schedel's Chronik 1493. (1/3 Grösse.

Schöffer 1492 gedruckte »Sachsenchronik« verwendete noch zu einer Menge Städtebilder drei oder vier Holzstöcke, welche unter wechselnden Namen diese oder jene Stadt darstellen mussten, dagegen bringt Hartmann Schedel's Chronik schon wirkliche Abbildungen von Städten, wenn auch die höheren Berge etwas unnatürlich als Felshörner dargestellt wurden (s. Fig. 33 u. 34). Des Domherrn Breitenbach's Reise nach Jerusalem enthält von seinem Reisebegleiter, dem Maler Rewich, nach der Natur gezeichnete Ansichten, von denen hier als Muster die Ansicht von Jerusalem abgebildet ist (s. Fig. 35). In diesem Buche sind auch Trachten der Völker (s. Fig. 36) und Alphabete ihrer Schriften (s. S. 29) gegeben.

Ristoro aus Arezzo (1282) hielt die Erde im Innern feuerflüssig und erklärte daraus die Erscheinung der heissen Quellen und der Erdbeben. Doch konnte diese Ansicht gegen die Aristotelische Behauptung, dass Erdbeben durch Verirrung von Luftmassen in höhlenreichen Ländern entstünden, nicht aufkommen. Albertus Magnus war der Ansicht, dass abwechselnd Theile der Ländermassen unter Wasser versinken und andere wieder aufsteigen, Vincenz von Beauvais dagegen, dass die Berge seit der Sündfluth an Höhe verloren hätten. Ristoro, welcher eingeschlossene Thierreste aufmerksam betrachtet und fossile Fische auf Bergen gefunden hatte, schloss daraus, dass die Sündfluth jene Höhen bedeckt haben müsse. Er berichtete auch, dass man auf einem Berge seines Vaterlandes unter einem eisenhaltigen Gestein auf ein altes Flussbett gestossen sei, kenntlich an den rund geschliffenen Kieseln und an den eingebetteten versteinerten Wirbeln und Gräten der Fische. Auch Leonardo da Vinci erkannte in den Versteinerungen von Seepflanzen und Schalthieren auf Bergen einen ehemaligen Meeresboden, der sich gehoben habe, und in den abgeschliffenen Geschieben sah er die Kräfte ehemaliger Wildwasser. In den Erscheinungen von Ebbe und Fluth sahen englische Gelehrte gasartige Aufblähungen des Meeres, welche beim Zenithstande des Mondes wieder entweichen. Man unterschied aber nur die zwölfstündige Wiederholung von Ebbe und Fluth, nicht die monatlich zweimal wiederkehrenden Springfluthen. Die Bildung reicher Niederschläge erklärt Vincenz von Beauvais dadurch, dass die warme Luft der Niederungen sich an den kälteren Anhöhen der Berge zu Nebel verdichte und als Regen herabfalle. Er bemerkte auch, dass die See durch Verdampfung beständig Wasser verliere, welches verdichtet über die Festländer niedergehe, die Quellen bilde und durch ihre Abflüsse den Verlust des Meeres wieder ausgleiche. Neben dieser richtigen Aristotelischen Lehre wurde aber auch der Irrthum verbreitet, die See dringe durch unterirdische Wege in das Land, verliere hier ihre salzigen und bitteren Bestandtheile und breche dann als süsses Quellwasser hervor.

Dem allgemein verbreiteten Irrthum, dass zwischen den Wendekreisen ein versengter Erdgürtel liege, trat Albertus Magnus unter Berufung auf den Araber Avicenna mit der Erklärung entgegen, dass in den Breiten der Tag- und Nachtgleiche die stärkere Erwärmung während des Tages durch die Abkühlung der gleich langen Nächte gemildert werde. Weit schärfer als im Alterthum wurde im Mittelalter ausgesprochen, dass die Erwärmung der Erdräume nicht blos mit den wachsenden Breiten, sondern auch in senkrechter Richtung mit den wachsenden Bodenanschwellungen abnehme. Vincenz von Beauvais schrieb die Kälte auf den Bergen der dünneren Luft zu und Albertus Magnus bemerkte, dass ein Land, welches nach Süden offen und gegen Norden geschützt liegt, wärmer ist, als ein Land, welches gegen Norden entblösst ist, und dass ein Land, welches nach Osten sich öffnet und nach Westen gedeckt ist, trockener ist, als ein Land, welches gegen Westen sich verflacht. Peschel bemerkt hiezu: »Es wurde damals also mit gleichem Scharfsinn beobachtet und verglichen



Fig. 35. Jerusalem.

Aus Bernhard von Breydenbach's *Transmarina peregrinatio*. Speier 1501. (1/2 Grösse.)

wie jetzt; nur war die Summe der Erkenntnisse sehr gering, das Geringe in schwer erreichbaren Handschriften zerstreut, und endlich die Mittel, den Irrthum von der Wahrheit durch sinnliche Beweise zu trennen, nicht in der Übung oder noch öfter nicht ausführbar.«

Als ein Stück des glaubenseligen Mittelalters hat sich bis ins XVI. Jahrhundert der *Lucidarius* oder *Elucidarius*, ein in Gesprächsform abgefasstes Buch erhalten, welches bei der Schilderung der einzelnen Welttheile die sämmtlichen Wundergeschichten der Alten wiederholt. Es wurde zuerst 1479 gedruckt, dann noch mehrmals vor 1500 und später oft, theils ohne



Weltgeistliche. Weltliche. Mönch.

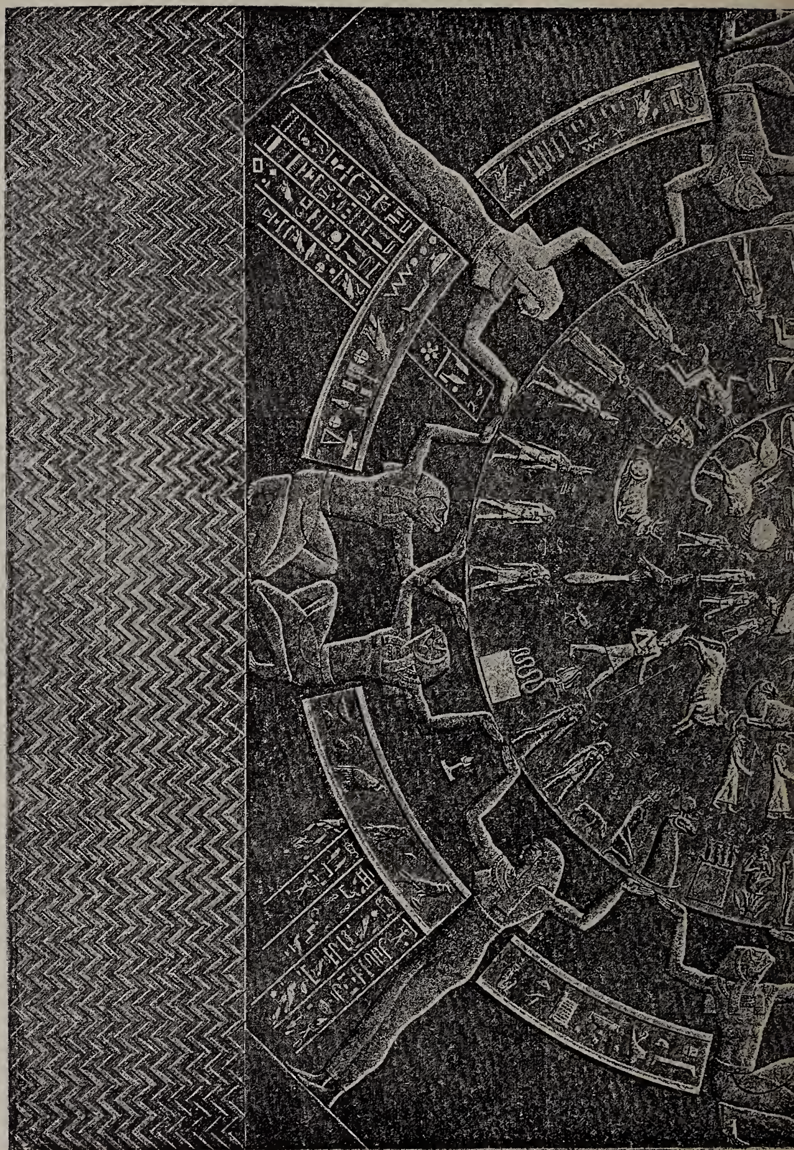
Fig. 36. Griechen.

Aus Bernhard von Breydenbach's *Transmarina peregrinatio.* Speier 1501. (Grösse des Originals.)

Jahreszahl, theils mit der Bemerkung: »Gedruckt in diesem Jahr.« Es wurde ins Italienische, Französische, Böhmische, Plattdeutsche, Englische, Holländische, Irländische, Schwedische und Dänische übersetzt.

Astronomie.

Mehr als die Erde war der Himmel bekannt. Gegenüber dem engen Gesichtskreis (Horizont) der Erdoberfläche dehnt sich der weite Raum des Himmels in scheinbarer Wölbung aus, an der die Fixsterne regelmässig auf- und untergehen, während zwischen ihnen die Wandelsterne (Pla-



Himmelska



. Dendera.

neten) eigene Bahnen beschreiben. Schon früh hatte die Einbildungskraft der Menschen die Sterne in Gruppen unterschieden und ihnen Formen von Menschen und Thieren beigelegt, die Götter- und Heroenlehre lieferte dazu Erklärungsversuche.

Die Sternkarte zu Dendera in einem unter Ptolemaeus XIII. und der Königin Kleopatra erbauten Tempel, dessen Decke sie schmückte, zeigt inmitten des himmlischen Oceans, der durch zackige Wellen dargestellt ist, den Himmelskreis von zwölf Figuren, acht männlichen (Horus) und vier weiblichen, getragen (Beilage 4). In der linken Ecke ist das Zeichen für Osten, ihm gegenüber das für Westen angebracht. Den Rand der Himmelsscheibe umgeben 36 Zeichen, welche die Dekane oder Vorsteher der 36 ägyptischen Wochen zu 10 Tagen vorstellen. Die Zeichen des Himmelsbildes entsprechen in der Zahl den 48 Sternbildern, welche Ptolemaeus in seinem Almagest aufgeführt hat und die noch jetzt die Ptolemäischen heissen. Es sind ausser den 12 Thierkreiszeichen: 13. Andromeda, 14. Pegasus, 15. Cassiopea, 16. kleiner Bär, 17. Triangel, 18. Perseus, 19. Wagenlenker, 20. Cepheus, 21. grosser Bär, 22. Drache, 23. Ochsentreiber (Bootes), 24. Schlange, 25. Krone, 26. Schlangenträger, 27. Hercules, 28. Lyra, 29. Adler, 30. Pfeil, 31. Schwan, 32. Delphin, 33. Pferdchen, 34. Walfisch, 35. Eridanus, 36. Hase, 37. Orion, 38. Argonautenschiff, 39. grosser Hund, 40. kleiner Hund, 41. Wasserschlange, 42. Becher, 43. Rabe, 44. Centaur, 45. Wolf, 46. Altar, 47. südliche Krone, 48. südlicher Fisch. Die ägyptischen Zeichen entsprechen aber in der Form nicht immer diesen Namen, dagegen stimmen sie genau mit den ägyptischen Schriftzeichen überein, so dass die Ägypter ihre eigenen Hieroglyphen auf ihrer Himmelskarte fanden, während Griechen und Römer mit übertragenen Formen zu thun hatten. Eine Probe dieser letzteren zeigt Fig. 37 nach des römischen Grammatikers G. J. Hyginus *Poeticon astronomicon* (um 10 n. Chr.) in der um 1480 gedruckten Ausgabe. Eine Himmelskugel verfertigte Eudoxus († 348 v. Chr.); im Museum zu Neapel trägt der Farnesische Atlas eine marmorne Kugel, welche die Himmelsfiguren in erhabener Arbeit zeigt und nach der Länge des Frühlingspunktes etwa aus dem Jahre 300 v. Chr. datiren muss. Einen Sternkatalog legten um jene Zeit die alexandrinischen Astronomen Timochares und Aristyll an, und diesen folgte Hipparch (um 160 v. Chr.). Derselbe ist verloren gegangen, doch dürfte er in der Hauptsache in dem Sternverzeichniss erhalten sein, welches Ptolemaeus nach etwa 265 Jahren in seinem Almagest zusammentrug.

Die Alten gaben den 24 Tagesstunden die Planeten als Regenten bei. Derjenige Planet, welcher die erste Stunde eines Tages beherrschte, gab dem Tage den Namen, daher: *dies Saturni* (Sonnabend, englisch *Saturday*), *dies Solis* (Sonntag) etc. (s. Fig. 38). Hierauf beruhte die Astrologie, d. i. Sterndeuterei, welche annahm, dass das Schicksal des Menschen an seine Geburtsstunde geknüpft sei. Sie kommt schon in den Büchern Mosis vor, für die Erfinder und Ausbilder derselben hält man die Ägypter, später wurde sie von den Römern und Arabern gepflegt und gelangte durch diese ins christliche Mittelalter.

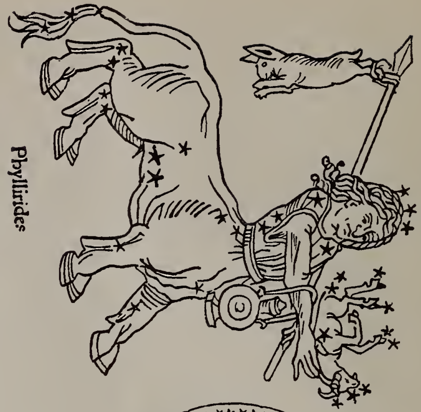












Fig. 37. Sternbilder.

Aus Hyginus' *Poeticon astronomicon.* Um 1480. (Die Holzschnitte des XIV. und XV. Jahrhunderts im germanischen Museum. 1/2 Grösse.)

Die Nothwendigkeit der Zeiteintheilung war die Mutter der Astronomie. Die Babylonier hatten den Tag in 12 Stunden getheilt und danach

ihre Sonnenuhren eingerichtet. Indem man diesen 12 Stunden der Nacht beifügte, erhielt man die sogenannten ungleichen Stunden, deren Verschiedenheit desto mehr auffiel, je weiter man sich vom Äquator entfernte. Die Babylonier begannen den Tag mit dem Sonnenaufgang, die Griechen



Fig. 38. Die sieben Planeten.

Holzschnitt aus einer astrologischen Tafel 1480—1490. (Die Holzschnitte des XIV. und XV. Jahrhunderts im germanischen Museum. $^4/_5$ Grösse des Originals.)

und Germanen mit Sonnenuntergang, die Römer mit der Mitternacht, die Araber (wie die jetzigen Astronomen) mit dem Mittag.

Der Auf- und Untergang der Sterne liess die Stunden der Nacht erkennen. Die Beobachtung lehrte, dass die Sonne gegen die Sterne immer etwas zurückblieb, bis sie nach einem bestimmten Zeitraum, einem Jahre, um einen vollen Umlauf zurückgeblieben war oder wieder in die erste Lage zurückkehrte. Nach und nach konnte die Länge des Jahres auf 365 Tage

bestimmt werden. Man beachtete auch die Umlaufszeit des Mondes und der Planeten. Wenn Pythagoras der Erste war, welcher die Schiefe der Ekliptik (Sonnenbahn) lehrte, so war dies der erste Grieche; die Chinesen kannten sie schon früher.

Im Jahre 707 der Stadt Rom oder 47 v. Chr. traf bei den Römern die bürgerliche Nachtgleiche volle 85 Tage vor der astronomischen, d. h. mitten im Winter ein. Julius Caesar liess daher durch den Griechen Sosigenes und den Römer Marcus Fabius eine Kalenderverbesserung ausarbeiten, wonach dem Jahre 707, dem »Jahre der Verwirrung«, 85 Tage angehängt wurden, um den aufgelaufenen Fehler zu beheben. Von jetzt an wurde jedem vierten Jahre ein Schalttag beigegeben, der vor den 24. Februar eingefügt wurde (allerdings war nun das Jahr um 11 Minuten zu lang). Dieser Kalender blieb bis zum XVI. Jahrhundert im Gebrauch und hat sich in der griechischen Kirche erhalten.

Der Jahresanfang, welcher früher mit dem Sichtbarwerden der Mondsichel (den *calendae*) im März begann, wurde schon 153 v. Chr. auf die Calenden des Januar verlegt und von Julius Caesar so belassen. Die Christen begannen im VI. bis IX. Jahrhundert das Jahr mit dem 8. December (Mariä Empfängniss), vom X. bis XV. mit Weihnachten (25. December), in Frankreich und England dagegen um Ostern (26. März), nahe der Frühlingsnachtgleiche (21. März), vom XVI. Jahrhundert hinweg (in Frankreich seit 1563) wie die Römer mit dem 1. Januar (Christi Beschneidung), doch behielten die Engländer den alten Jahresanfang bis 1752 bei, wogegen die Deutschen und Nordländer den römischen Jahresanfang hatten, den auch ein Runenkalender (Fig. 39) zeigt. Um die Mitte des VI. Jahrhunderts kam auf Vorschlag des Dionysius Exiguus die christliche Zeitrechnung, d. i. die Übung in Aufnahme, das Jahr der Geburt Christi als erstes anzunehmen.

Das Kalendermachen war durch die Synode von Nicäa (325), welche bestimmte, dass das Osterfest am ersten Sonntag nach dem Vollmond der Frühlingsnachtgleiche, und wenn der Vollmond selbst auf einen Sonntag fiel, am nächsten Sonntag gefeiert werden sollte, zu einer Aufgabe der Geistlichkeit geworden, welche jährlich diese Zeit und damit die Zeit der beweglichen Feste zu bestimmen hatte. Der älteste Kalender, welcher sich auf der Pariser Bibliothek befindet, stammt aus dem Jahre 1289, beweist aber nur, dass ältere verloren gegangen sind. Schon im X. oder XI. Jahrhundert entstand ein aus 24 lateinischen Versen bestehender Festkalender *(Cisio-Janus)*, welcher auswendig gelernt wurde. Die Verse für den Monat Januar lauten:

Cisio-Janus Epi sibi vendicat Oc. Feli. Mar. An.
Prisca Fab. Ag. Vincenti Pau. Pol. Car. nobile lumen.

(*Cisio* ist die Beschneidung Christi, 1. Januar; *Epi* = Epiphanias, 6. Januar, 6. Silbe; 14. Silbe Felix, 15. Maurus, 17. Anton, 18. Prisca, 20. Fabian, 21. Agnes, 25. Pauli Bekehrung.) Johann Nyder von Gmunden (um 1380—1442), Professor und Domherr in Wien, verfasste 1439 einen Kalender, welcher noch vor Gutenberg's Erfindung in noch vorhandene

8			16

KL Januari' hat xxxi d

	A	Circumcisio dñi.	a
viii	b	Octaua Stephani	b
xvi	c	Octa Johannis	c
	d	Octa Innocent	d
v	e	Thelesphori	e
	f	Epiphania dñi	f
xiii	g	Relacio ihu de egipto	g
ii	A	Erhardi epi	h
	b	Juliani et basilisse	i
x	c	Pauli p	k
xviii	d	Salui	l
vii	e	Satiri m	m
	f	Hylary Octa epi	n
xv	g	Felicis cfes	o
	A	Mauri abbis	p
iiii	b	Medardi	q
xii	c	Anthonii abba	r
	d	Prisce virg	s
i	e	Germani mr	6
	f	Fabiani et sebasti	t
ix	g	Agnetis virginis	v
xvii	A	Vincencii mris	u
	b	Emerenciane	x
vi	c	Thimothei apli	y
xiiii	d	Conuersio pauli	z
iii	e	Policarpi epi	3
	f	Juliani epi	a
xi	g	Translacio thome d'aq	a
	A	Agnetis scd	b
xix	b	Aldegundis virg	c
viii	c	Metrani mr	d

10			12

KL Februari' xxviii

	d	Ignaci' brigide	e
xvi	e	Purificacio marie	f
	f	Blasy mris epi	g
v	g		h
xiii	A	Agathe virginis	i
	b	Dorothee virg	k
ii	c	Moysetis epi	l
x	d	Helene	m
xviii	e	Appolonie	n
	f	Scolastice	o
vii	g	Eufrasia v	p
	A	Eulalie	q
xv	b	Policarpi mr	r
iiii	c	Valentini mr	s
	d	Faustini mr	6
xii	e	Juliane virg.	t
	f	Polocronii epi	v
i	g	Symeonis epi	u
ix	A	Gabini mr	x
	b	Potamii	ꝯ
xvii	c	Ceroli sexuali	z
vi	d	Kathedra petri	3
	e	Sereni monachi	a
xiiii	f	Mathie apli	a
iii	g	Victorini	b
xi	A	Alexandri epi	c
	b	Leandri epi	d
xix	c	Romani abb	e

Hec Magister Johannes
De Gamundia

12			12

KL Marcius xxxi d

	d	Albini epi	f
viii	e	Jouini et basilei	g
	f	Kunegund v	h
xvi	g	Lucii pape	i
v	A	Focé mr	k
xiii	b	Juliani epi	k
ii	c	Perpetue et felicit	l
	d	Ponci dyaconi	m
x	e	Longini	n
	f	Anli	o
xviii	g	Amilie	p
vii	A	Gregorii	q
	b	Macedonii pbri	r
xv	c	Octa thome	s
	d	Longini mr	6
xii	e	Cyriaci dyaconi	t
i	f	Gertrudis v	v
	g	Alexandri epi	u
ix	A	Joseph nutric xpi	x
xvii	b	Cuthberti	y
vi	c	Benedicti abb	z
	d	Pauli epi	3
xiiii	e	Theodori pbri	a
iii	f	Pigmenii pbri	a
	g	Annunciacio marie	b
xi	A	Castoli mr	c
	b	Johis heremite	d
xix	c	Guntrami regis	e
	d	Guilhelmi abb	f
viii	e	Quirini mr	g
	f	Balbine vg	h

10			12

KL Aprilis xxx d

	g	Theodore virginis	i
xvi	A	Marie egipciace	k
	b	Agapiti et chyonie	l
v	c	Ambrosii epi	m
xiii	d	Vincencii cfes	n
ii	e	Thimotei	o
x	f	Egesippi	p
	g	Perpetui epi	o
xviii	A	Prochori	r
	b	Ezechiel	s
vii	c	Leonis pp	6
	d	Julii pp	t
xv	e	Hermigildi regis	v
iiii	f	Tyburcii et vale.	u
	g	Maronis	x
xii	A	Quirini	y
	b	Helie pbri	z
i	c	Appollonii senatoris	3
ix	d	Dulassi et karissi	a
xvii	e	Victoris pape	a
vi	f	Symeonis epi	b
	g	Gay pape	c
xiiii	A	Georgii mris	d
	b	Adalberti epi	e
iii	c	Marci ewange	f
xi	d	Cleti pape	g
	e	Anastasii pape	h
xix	f	Vitalis mr	i
	g	Petri mr	k
viii	A	Eutropii mr	l

16			8

KL Maius xxxi d

	b	Philippi et iacobi	m
xvi	c	Sigismundi regis	n
v	d	Inuencio crucis	o
xiii	e	Corone dñi	p
ii	f	Gotthardi epi	q
	g	Johis an por. la.	r
x	A	Translacio petri mr	s
	b	Appani michael	6
xviii	c	Gordiani	t
vii	d	Gordiani	v
	e	Mamerti	u
xv	f	Nerei a	x
	g	Seruacii	y
iiii	A	Bonifacii mr.	z
xii	b	Ysidori mr	3
	c	Marine virg	a
i	d	Brandani cfes	a
ix	e	Dyoscori	b
xvii	f	Potenciane vg	c
	g	Bernhardini	d
vi	A	Secundini	e
	b	Helene virg	f
xiiii	c	Desiderii epi	g
iii	d	Translacio dñica	h
	e	Vrbani pape	i
xi	f	Augustini epi	k
	g	Bede pbri	k
xix	A	Wilhelmi mo	l
viii	b	Maximi epi	m
	c	Felicis pape	n
xvi	d	Petronelle vir	o

18			6

KL Junius xxx d

	e	Panphili	p
v	f	Marcellini et petri	q
xiii	g	Erasmi epi	r
ii	A	Quirini epi	s
	b	Bonifacii epi	6
x	c	Philippi dyaconi	t
xviii	d	Pauli epi et mr	v
	e	Medardi epi	u
vii	f	Primi et feliciani	x
	g	Onofferi heremite	y
xv	A	Barnabe apli	z
iiii	b	Basilidis	3
	c	Anthonii	a
xii	d	Basilii	a
	e	Viti modesti	b
i	f	Marcialis epi	c
ix	g	Volmari cfes	d
xvii	A	Marci Marcell	e
	b	Geruasii et prothasii	f
vi	c	Gouani	g
xiiii	d	Albani mr	h
	e	Decem milium mrm.	i
iii	f	Regine virg	k
xi	g	Johannis bapte	l
	A	Eligii	m
xix	b	Johannis et pauli	n
	c	Septem dormientium	o
viii	d	Leonis pape virg	p
	e	Petri et pauli apl	q
xvi	f	Pauli co	r

Kalender Johannes' von Gmunden.

Nach Falkenstein's Abdruck vom Originalholzstocke (1/2 Grösse).

16 — 8

KL Julius xxxi. di.			
v	g	Octava iohis bap	c
	A	Visitacio marie	s
xiii	b	Processi et martiani	t
ii	c	Vdalrici epi	v
x	d	Sancte zoe	u
	e	Octava aplorum	x
xviii	f	Willibaldi epi	y
vii	g	Kyliani mr	n
	A	Octava visitacionis	z
xv	b	Septem fratrum mr	⁊
	c	Prothi abb	a
iiii	d		b
xii	c	Margarete	c
	f	Foce epi	D
i	g	Divisio ap	e
	A	Eustachii	f
ix	b	Alexii confess	g
xvii	c	Arnulfi epi	h
vi	d	Arsenii abb	i
	e	Joseph iustus	k
xiiii	f	Praxedis vg	l
iii	g	Marie magdal	m
	A	Appollinaris mr	n
xi	b	Cristine virginis	o
	c	Jacobi apli xpofori	p
xix	d	Anne mris marie	q
viii	e	Innocencii pape	r
	f	Pantaleonis mr	ſ
xvi	g	Martha virginis	s
	A	Abdon sennen	t
v	b	Germani epi	v

14 — 10

KL Augustus xxxi.			
xiii	c	Ad vincula petri	u
ii	d	Stephani pape	x
	e	Stephani inventio	y
x	f	Tecraulini mr	⁊
xviii	g	Oswaldi. Dnici	z
	A	Sixti epi	⁊
vii	b	Affre mr	a
	c	Cyriaci cum sociis	b
xv	d	Romani vig	c
iiii	e	Laurencii mr	d
	f	Hylarie Tyburcii	e
xii	g	Helene	f
	A	Ypoliti cum sociis	g
i	b	Eusebii	h
ix	c	Assumptio	i
xvii	d	marie	k
	e	Octava laurencii	l
vi	f	Agapiti mr	m
xiiii	g	Sebaldi confess	n
	A	Bernhardi abb	o
iii	b	Privati epi	p
xi	c	Octava assumptio	q
	d	vigilia	r
xix	e	Bartholomei	r
	f	Ludowici regis	ſ
viii	g	Zepherini pape	s
	A	Rufi mr	t
xvi	b	Augustini epi	v
v	c	Decollatio iohis	u
	d	Felicis et adaucti	x
xiii	e	Paulini epi	y

12 — 12

KL Septemb xxx di			
ii	f	Egidii abbis	⁊
x	g	Justi epi	z
	A	Remacli epi	n
xviii	b	Marcelli	a
	c		b
vii	d	Zacharie prophe	c
xv	e	Regine virg	d
	f	Nativitas marie	e
iiii	g	Kunegundis vg	f
xii	A	Nicolai de tollet	g
	b	Prothi et iacincti	h
i	c	Syri et iuvencii	i
	d	Maurelii	k
ix	e	Exaltacio	l
xvii	f	crucis	m
vi	g	Eufemie v	n
	A	Lamperti epi	o
xiiii	b	Ferreoli mr	p
	c	Eustachii epi	q
iii	d	Fauste vg	r
xi	e	Mathei ewan	ſ
	f	Mauricii cum sociis	s
xix	g	Tecle vg	t
viii	A	Germani ab	v
	b	Lupi epi	u
xvi	c	Cypriani epi	x
	d	Cosme damiani	y
v	e	Wenzeslai	⁊
xiii	f	Michahelis arch	z
ii	g	Jheronimi pbri	⁊

10 — 14

KL October xxxi di			
	A	Remigii epi	a
x	b	Leodegarii epi	b
	c	Sulpicii	c
xviii	d	Francisci confesso	d
vii	e	Appollinaris epi	e
	f	Fidis virginis	f
xv	g	Marci pape	g
iiii	A	Symeonis senis	h
	b	Dyonisii cum socio	i
xii	c		k
	d	Transla. august	l
i	e	Eustachii pbri	m
ix	f	Edwardi confess	n
xvii	g	Kalixti	o
	A	In colonia	p
vi	b	Galli ab	q
xiiii	c	Heronis epi	r
	d	Luce ewangelist	ſ
iii	e	Januarii	s
	f	Caprasii mr	t
xi	g	Undecim milium virg	v
xix	A	Salome	u
	b	Severini epi	x
viii	c	Columbani	y
	d	Crispini et crispiniani	⁊
xvi	e	Rustici epi	z
v	f	Florencii mr	⁊
	g	Symonis et Jude	a
xiii	A	Narcisi	b
ii	b	Serapionis epi	c
x	c	Quintini	d

8 — 16

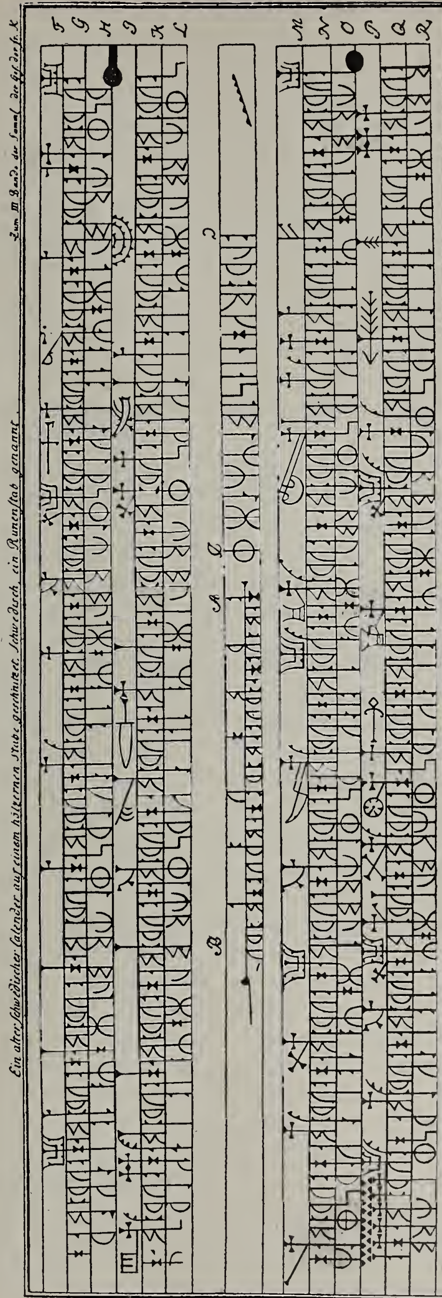
KL November xxx di			
	d	Omnium sanctorum	c
xviii	e	Omnium animarum	f
	f	Quarta aplorum	g
vii	g	Proculi epi	h
xv	A	Zacharie	i
	b	Leonhardi confess	k
iiii	c	Willibrordi	l
xii	d	Octava omnium sanctorum	m
	e	Theodori	n
i	f	Quatuor corona	o
	g	Martini epi	p
ix	A	Cuniperti	q
xvii	b	Bricii	r
vi	c		r
	d	Eugenii	ſ
xiiii	e	Othmari abb.	s
	f	Amandi epi	t
iii	g	Octava martini	v
xi	A	Elizabeth vidue	u
	b	Edmundi regis	x
xix	c	Presentacio marie	y
viii	d	Cecilie virginis	⁊
	e	Clementis pape	z
xvi	f	Crisogoni mr	⁊
	g	Katherine virginis	a
v	A	Conradi epi	b
xiii	b	Vitalis et agricole	c
ii	c	Sostenes	d
	d	Saturnini mr	e
x	e	Andree apli	f

6 — 18

KL Decemb xxxi di			
	f	Crisanti et darie	g
xviii	g	Juliane mr	h
vii	A	Sole abb	i
	b	Barbare virginis	k
xv	c	Nicecii epi	l
iiii	d	Nicolai epi	m
	e	Octava andree	n
xii	f	Concepcio marie	o
	g	Leocadie vg	p
i	A	Eulalie vg	q
ix	b	Damasi pape	r
xvii	c	Hinogeris	ſ
	d	Lucie v	s
vi	e	Ximisii	t
xiiii	f	Valeriani epi	v
	g	Ananie azarie	u
iii	A	Lazari fr marte	x
	b	Wunibaldi	y
xi	c	Nemesii mris	⁊
xix	d	Zepherini epi	z
	e	Thome apli	⁊
viii	f	Simonis mr	a
	g	Servuli confess	b
xvi	A	Luciani confess	c
v	b	Nativitas dni	d
	c	Stephani prothomris	e
xiii	d	Johannis apli et ewa	f
ii	e	Scorum innocentum	g
x	f	Thome mris	h
	g	Felicis epi	i
xviii	A	Silvestri epi	k

Holztafeln geschnitten wurde (s. Beilage 5). Der Leipziger Runenkalender, von welchem Prof. Kästner 1756 eine Abbildung veröffentlichte, zeigt über den Wochentagen die unbeweglichen (christlichen) Feste, die Zeichen unter den Wochentagen sollen die güldene Zahl bedeuten. Jedenfalls ist dieser Kalender ein Beweis, dass man ihn schon zu einer Zeit verwendete, als man in Schweden noch mit Runen schrieb (siehe Fig. 39).

Pythagoras dachte sich die Erde als eine Kugel, um welche Mond, Sonne und die Planeten kreisten. Dagegen versetzte Philolaos das Centralfeuer in den Mittelpunkt, um welches sich zunächst eine niemals sichtbare Gegenerde drehte, eine Annahme, welche die Mondfinsternisse erklären sollte. Andere Pythagoräer vereinigten Erde und Gegenerde zu einer Halbkugel, die das Centralfeuer umschloss und sich ohne Ortsveränderung um dasselbe drehte, so dass die tägliche Bewegung erklärt blieb. Hipparch fand, dass die Jahreszeiten eine ungleiche Länge haben, indem dem Frühling 94½, dem Sommer 92½, dem Herbst 88 und dem Winter 90 Tage zufallen. Er



A B Sonntagsbuchstaben. C D die 19 Runen in der Reihenfolge ihrer Zahlbedeutung. F I M P unbewegliche Festtage. G K N Q Wochentage. H L O R güldene Zahl.

Fig. 39. Runenkalender.

Nach Prof. Kästner. Aus der »Sammlung einiger ausgesuchten Stücke der Gesellschaft der freien Künste zu Leipzig« 1756. (½ Grösse.)

führte dies auf eine ungleiche Erdbahn und auf eine Erdferne *(Apogäum)* in 66 und eine Erdnähe *(Perigäum)* in 246 Graden zurück. Als Hipparch (s. S. 79) die Länge der Fixsterne in Bezug auf den Äquinoctialpunkt verglich, fand er sie um 2 Grad grösser als von Timochares und Aristyll im Jahre 294 v. Chr. bestimmt worden war; ein noch bedeutenderer Unterschied zeigte sich, wenn er mit seinen Beobachtungen die noch ältere des Eudoxus verglich. Es ergab sich, dass, wenn die Fixsterne so fortführen, in Bezug auf die Äquinoctialpunkte vorzurücken, sie in etwa 25.700 Jahren einen vollständigen Umlauf um die Pole der Ekliptik machen würden, und dieser Cyclus erhielt den Namen des Platonischen Weltjahres. Die neueren Beobachtungen bestätigen diese Bewegung der Fixsterne. Die Lage der Äquinoctialpunkte, welche durch die Sternbilder des Widders und der Waage festgesetzt wurden, weicht immer mehr ab von der, welche wirklich beobachtet wird, so dass man sich genöthigt sah, die wirklichen Sternbilder des Thierkreises oder die *Asterismen* von den Zeichen oder *Dodekatemorien* zu unterscheiden. Die alten Astronomen sahen in dieser Erscheinung eine wirkliche Bewegung der Fixsterne, ein Vorrücken derselben im Sinne der Ekliptik; Copernicus (XVI. Jahrhundert) berichtigte diese Vorstellung, er zeigte, dass die Bewegung nur scheinbar sei und aus einer langsamen Drehung der Ebene des Äquators der Erde rückwärts in Bezug auf deren Bewegung in der Ekliptik entspringe. Seitdem nannte man diese Erscheinungen das Zurückweichen der Nachtgleichen.

Claudius Ptolemaeus vereinigte seine Arbeiten mit denen seiner Vorgänger in dem Werke Μεγάλη σύνταξα, das bald unter dem Namen *Syntax* oder *Magna constructio*, am meisten aber unter dem ihm von den Arabern gegebenen Namen *Almagest* bekannt wurde und zwischen 150—160 n. Chr. vollendet zu sein scheint, da die späteste der in dasselbe aufgenommenen Beobachtungen, eine Venusbeobachtung, aus dem Jahre 151 datirt. Dasselbe lehrte in 13 Büchern: 1. die Kugelgestalt der Erde, 2. die Eintheilung der Erde in Zonen, die Tageslängen und mittäglichen Schattenlängen sowie die Erscheinungen des Auf- und Unterganges, 3. die Länge des Jahres, 4. die Länge des Monats, 5. den Gebrauch des Astrolabiums, 6. die Conjunction (die Vermälung eines Planeten mit der Sonne, wenn derselbe vor oder hinter dieselbe tritt) und Opposition (das Entgegengesetzte) von Sonne und Mond, sowie die Bedingungen der Finsternisse, 7. und 8. die Fixsterne, Tag- und Nachtgleichen, 9. bis 13. die Planeten. Dieses Werk fand in vielfachen Abschriften und Bearbeitungen Verbreitung. Im IX. Jahrhundert liess Al-Mamun eine derselben ins Arabische übersetzen. Diese, später durch Tabit oder Thebit erweitert und durch Al-Farabi commentirt, bildete die Grundlage der Sternkunde der Araber. Eine solche arabische Übersetzung gelangte zur Zeit der Kreuzzüge ins Abendland, wo bereits eine durch Boethius gemachte lateinische Übersetzung aus dem Urtext irgendwo liegen mochte, aber jedenfalls noch keine Verbreitung gefunden hatte. Der arabische Almagest wurde nach Einigen im XII. Jahrhundert von Gherardo von Cremona, Astrologen und Arzt Friedrich's I., nach Anderen im XIII. Jahrhundert auf Wunsch des Kaisers Friedrich II.

ins Latein übertragen. Im XV. Jahrhundert brachte der nachmalige Cardinal Johann Bessarion auch das griechische Original nach Italien, wo es von Georg von Trapezunt ins Lateinische übersetzt wurde. Eine bessere Übersetzung veranstaltete Regiomontanus (s. S. 62). Die Übersetzung des Gherardo wurde 1515, die des Trapezunt 1528, die des Regiomontanus 1472/3 gedruckt.

Nachdem sich im Laufe der Zeit Abweichungen der Ptolemäischen Tafeln von den Beobachtungen herausgestellt hatten, liess Alfons X. von Leon und Castilien (1221—1284) mit grossem Aufwande zu Toledo von 50 arabischen, jüdischen und christlichen Gelehrten unter dem Vorsitze des Juden Isaac Aben Said neue astronomische Tafeln herstellen, welche Alfons 1252 bei seiner Thronbesteigung übergeben wurden. Diese Alfonsinischen Tafeln wurden 1483 zu Venedig gedruckt. Die Länge des tropischen Jahres wurde durch diese Commission bis auf einige Secunden richtig bestimmt.

Der Florentiner Francesco Stabili, genannt Cecco d'Ascoli, behandelte in seinem Buche *Acerba vita* die Astronomie und Meteorologie ziemlich eingehend; er wurde 1327 in Florenz als Astrolog und Ketzer verbrannt.

Joannes de Sacrobosco († 1256) aus Holywood, jetzt Halifax, zuletzt Professor zu Paris, stellte aus Ptolemäus und arabischen Schriften unter dem Titel *Sphaera mundi* ein Lehrbuch der sphärischen Astronomie zusammen, welches in den Schulen gelesen und erklärt wurde. Es wurde 1472 gedruckt. In seinem *Libellus de anni ratione* finden sich die zur Einrichtung des Kalenders nöthigen Regeln für die Bestimmung des Sonntagsbuchstaben, der güldenen Zahlen, der Epakten etc. Dieses Buch wurde 1538 mit einer Vorrede von Melanchthon zu Wittenberg gedruckt.

Johann Georg Purbach (s. S. 61), ein Schüler Johann's von Gmunden, schrieb unter dem Titel *Theoricae novae planetarum* eine Art Einleitung in die christliche Planetentheorie.

Ein 1488 in Hexametern abgefasster *Computus manualis* des Schriftstellers Anianus fasste die Thierkreiszeichen in folgenden Vers zusammen:

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque Scorpius, Arciteneus, Caper, Amphora, Pisces.

(Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische.)

Geschichte.

Die Bibel war die unbeschränkte Autorität des Mittelalters. Was darin als Weltgeschichte enthalten war: die Erschaffung der Welt, der Sündenfall, die Sündfluth, die Geschichte Abraham's und des jüdischen

Volkes, galt als unanfechtbare Thatsache und wurde in den illustrirten Büchern als Ereigniss abgebildet, wobei der Mangel an Abbildungen in den Handschriften der Alten zur nothwendigen Folge hatte, dass die Tracht des Mittelalters auch auf das Alterthum übertragen wurde und Ritter in Harnischen jüdische Schlachten ausfochten.

Was Herodot (s. S. 31) über die Geschichte der Griechen und Perser, Thukydides (um 460 bis um 400) über den peloponnesischen Krieg, Xenophon (um 445 bis um 354) als dessen Fortsetzer und über seinen Rückzug aus Persien, Diodorus (I. Jahrhundert v. Chr.) über die Völker des Alterthums, Polybius (210—127 v. Chr.) in seiner Universalgeschichte, Cato (264—149 v. Chr.), Dionysius von Halikarnassus (I. Jahrhundert n. Chr.), Sallustius (87 bis um 35 v. Chr.), Julius Caesar (um 100 bis um 44 v. Chr.), Tacitus (um 55 bis um 117 n. Chr.), Livius (59 v. Chr. bis 17 n. Chr.), Dio Cassius (geb. 160 n. Chr.), über römische Geschichte geschrieben, die Lebensbeschreibungen, welche Cornelius Nepos (94—24 v. Chr.) und Plutarch (46 bis um 120 n. Chr.) geschrieben hatten, wurde wenig und flüchtig gelesen.

In einer Wolfenbüttler Handschrift wird die Weltgeschichte in folgender Weise erzählt: »Wir lesen in der Schrift, dass in Babylon sich zuerst ein Reich erhob. Die Stadt überragte alle Städte. Sie wurde von Cyrus erobert und kam zum persischen Reich. Bei diesem blieb die Herrschaft bis zu Darius. Der jüngste Darius dehnte es bis Constantinopel aus, das liegt in Griechenland. Den Darius verjagte Alexander. Es blieb kein Mann, wo dieser hinkam. Da verging auch Alexander. Den vergiftete einer seiner Leute. Dadurch ward Griechenland erblos. Da eroberten die Römer das Reich. Dort waren zwei Brüder, der eine hiess Romulus, der andere Remus, sie waren aus Aeneas Geschlecht und waren bieder und so kühn, dass sie die Römer zu Herren annahmen. Und Romulus war der älteste, dem empfahlen sie das Gericht. Und der Bruder half ihm, wie er es am besten mochte. Die zwei Brüder bezwangen viele Länder, die heute zu Rom gehören. Zu den Zeiten kam ein Pfaffe gegen Rom, der machte künstliche Schellen und an jegliche Schelle den Namen eines Landes, das sie bezwungen hatten. Sie sandten ihre Boten in die deutschen Lande, ob sie ihnen wollten gehorsam sein. Diese gelobten es und das gereute sie. Da hingen sie ihre Schellen auf. Die erste, welche ertönte, war aus einem deutschen Lande. Da gingen die Römer zu Rathe, wo sie einen Herrn nähmen, den sie zu den deutschen Landen sendeten, der die deutschen Lande bezwinge, dass sie ihnen gehorsam blieben. Da war ein Herr aus Tuele (Thule?) gekommen, der hiess Julius, der war bieder und kühn, den nahmen sie zum Könige über alle deutschen Lande. Der fuhr zu den deutschen Landen und zwang sie zu Arbeiten. Das sagt ein Buch, welches die Chronika heisst. Nachdem er die deutschen Lande bezwungen, fuhr er wieder gegen Rom. Die Römer wollten ihn nicht einlassen. Sie sprachen, er hätte ihrer zu viele verloren durch seine Heerfahrt, darum wollten sie ihn zum Könige nicht haben. Er fuhr wieder gen Deutschland und versammelte ein grosses Heer und fuhr zurück und besetzte Rom mit grosser Kraft und fing alle die, welche schul-

dig gegen ihn waren und verderbte sie an Leib und Gut. Julius gebot allen seinen Wälschen, sie sollten alle deutschen Leute immer damit ehren, dass sie sie irzten (Ihr sagten) und nicht duzten, und wer das nicht thäte, dem sollte man die Zunge ausschneiden. Die Ehre und andere viel Ehren erbot er deutschen Leuten, weil sie ihm zu allen Ehren geholfen hatten.« Hierauf wird über die Herkunft der Deutschen berichtet, dass nach Alexander's Tode versprengte Theile seines Heeres auf Schiffen nach Deutschland gekommen seien und die dort Ansässigen unterjocht hätten.

Hiezu kamen seltsame Verwirrungen der Begriffe. Alexander Neckam lässt Abraham in Ägypten das Quadrivium lehren, ein anderer den Hercules Unterricht in den sieben freien Künsten ertheilen, Seneca wurde ein Christ und trat mit Paulus in Briefwechsel. Vergil trat als Verkünder des Erlösers auf und wurde in Versen gefeiert, welche der Apostel Paulus gemacht haben soll.



Fig. 40. Abt Hugo. Abt Odilo.
Aus Hartmann Schedel's Chronik 1493. (1/1 Grösse.)

Von derselben Gleichgiltigkeit gegen die geschichtliche Wahrheit zeugen die Abbildungen von Personen in den Weltgeschichten des XV. Jahrhunderts. Ein und dasselbe Bild kommt an verschiedenen Stellen für verschiedene Personen vor, selbst in Schedel's Chronik, von welcher hier zwei solcher Figuren folgen (s. Fig. 40 und 41).



Fig. 41.
Johannes Campanus, Astronom.
Alpharabius, Philosoph.
Johannes Huss.
Aus Hartmann Schedel's Chronik 1493. (1/2 Grösse.)

An die Arbeiten der Griechen und Römer schlossen sich die christlichen in folgender Reihe an: Der griechische Bischof Eusebius (270—340), aus Palästina, führte die Kirchengeschichte bis zu seiner Zeit weiter, dieselbe wurde von Rufinus ins Lateinische übertragen und bis 395 fortgesetzt. Cassiodor (s. S. 13) schrieb eine Geschichte der Gothen, welche sich nicht erhalten hat, aber von Jordanes, auch Jornandes genannt (VI. Jahrhundert), und Isidor von Sevilla benutzt wurde. (Die Deutschen hatten die Erinnerungen an ihre Vorväter so verloren, dass selbst ihre Heldenlieder nicht über die Völkerwanderung und die christliche Zeit hinausreichen.) Diesen folgt Gregor von Tours (544—573) mit einer Geschichte der Franken, Einhard (um 770—840) mit einer Geschichte Karl's des Grossen, Nithard (IX. Jahrhundert) mit einer Geschichte der Franken. Rudolf von Fulda schrieb ein Buch über Germanien. Im X. Jahrhundert schrieb Widukind von Korvey eine sächsische Geschichte und die Nonne Roswitha die Geschichte Otto's I. Bruno von Magdeburg schrieb um 1082 die Sachsenkriege und belegte sein Werk mit Urkunden. Adam von Bremen († 1076) schrieb eine Geschichte von Hamburg mit werthvollen Beiträgen zur Geschichte der nordischen und nordslavischen Völker. Um dieselbe Zeit schrieb der Russe Nestor eine Weltgeschichte. Im XII. Jahrhundert lieferte Otto von Freising eine

Gesichte Friedrich's I., welche durch seinen Schüler Ragwin fortgesetzt wurde. In diese Zeit gehören die Chronik des Konrad von Ursperg, die Sachsenchronik des Ritters Eike von Repgow, die nordische Geschichte von Are Frode und seinen Nachfolgern, die böhmische Geschichte des Cosmas von Prag, die polnische von Gallus, die slavische Chronik von Helmold. Die Dominikaner schrieben Weltgeschichten, Kaiser- und Papstgeschichten; des Karthäusers Werner Rolewink's *Fasciculum temporum* lief allen übrigen den Rang ab und erhielt sich bis ins XVI. Jahrhundert. Die französische Geschichte fand in Joinville (1233—1318), die englische in Matheus aus Paris († 1259) Bearbeiter. Rudolf von Ems verfasste im XIII. Jahrhundert eine Weltgeschichte. Seit der Mitte des XIV. Jahrhunderts wurden Stadtchroniken geschrieben: »Ich schreibe dies,« lautet der Anfang einer Lüneburger Chronik, »für meine Kinder und ein kommendes Geschlecht, damit man von dem Geschehenen wisse und die Zukunft verstehen lerne und erfahre, wie durch Recht oder Gewalt, durch Urtheil oder Schwanken, durch weise oder durch unverständige Männer Segen und Fluch gesäet ist.« Im XIV. Jahrhundert schrieb Jakob Twinger von Königshofen eine Weltgeschichte, verbunden mit der Geschichte des Elsass, von der Schilter im XVII. Jahrhundert einen Auszug veröffentlichte. Ottokar (fälschlich von Horneck, † 1318) schrieb eine Reimchronik, ausserdem wurden Chroniken von Österreich, Bayern, der Schweiz, Thüringen, Braunschweig etc. niedergeschrieben. Froissart (1333—1400 oder 1419) schrieb eine Weltgeschichte der Franken, Angeln, Schotten, Spanier und Bretagner. Petrarca begann mit der Geschichtskritik, er verachtete die Fabeln und suchte glaubwürdige Quellen auf. Lorenzo Valla (s. S. 30) griff siegreich die Echtheit der Urkunde der sogenannten Constantinischen Schenkung an. Die Dekaden von Flavius Blondus († 1463) sind die erste Universalgeschichte des Mittelalters, er behandelte die Geschichte von 410 bis 1410 als einen selbständigen Zeitabschnitt, während man bis dahin dieselbe unter der Schablone der sechs Weltalter oder der vier Königreiche unterzubringen gesucht hatte. Die bedeutendsten Geschichtsleistungen sind das *Supplementum Chronicum* von J. Filippo di Bergamo, gedruckt 1482. und die *Enneades hist.* von M. Antonius Coccius, genannt Sabellicus, 1494. Aeneas Sylvius Piccolomini, später Papst Pius II. (1405—1464), schrieb die Geschichte Friedrich's III. (erschienen 1685), die Geschichte Böhmens (1475) und des Basler Concils (gedruckt 1535); er war ein Schriftsteller, der mit Vorbehalt der canonischen Schriften jede Autorität prüfte und die Glaubwürdigkeit eines Schriftstellers von Vorfragen abhängig machte, wie man solche heutzutage kaum genauer stellt. An diese Werke schliessen sich seine »Commentarien«, welche Denkwürdigkeiten seines Lebens enthalten, sowie der Versuch einer »allgemeinen Geschichte und Geographie«, von welcher nur Europa fertiggestellt wurde, während Asien unvollendet blieb, und seine dem Tacitus nachgebildete Beschreibung Deutschlands; doch steht er unter der Neigung seiner Zeitgenossen, die Lücken der Geschichte durch Erdichtungen auszufüllen. Mehr als er that dies der Italiener Annius von Viterbo. — J. Verge oder Vergenhans, genannt

Nauclerus (1425 oder 1430—1510), zuletzt Rector und Kanzler von Tübingen, schrieb mit seltener Sorgfalt eine Chronik, die nach seinem Tode 1516 veröffentlicht und von Melanchthon vor dem Druck durchgesehen worden ist. Hartmann Schedel (1440—1514), Arzt in Nürnberg, ein eifriger Sammler von Nachrichten und Alterthümern, veröffentlichte 1493 mit Unterstützung zweier Nürnberger Bürger die von Koberger gedruckte und von M. Wolgemut und W. Pleidenwurff mit Holzschnitten geschmückte »Weltchronik«, von der eine lateinische und eine deutsche Ausgabe erschien, die aber nur in der Geschichte des XV. Jahrhunderts selbständig ist. Die Abbildungen derselben sind bereits oben öfter erwähnt worden. Von Einzelgeschichten sind noch hervorzuheben die österreichische Chronik des Kärntners Jacob Unrest im XV. Jahrhundert sowie von dem Baier Veit Arnpeck (1435 bis um 1495) und des Schweizers Albrecht von Bonstetten (1495—1509), ferner die bairischen Chroniken von Ebran von Wildenberg und von Ulrich Fütrer.

Kriegswissenschaft.

Unter den Griechen trat zuerst Xenophon (s. S. 86) als Kriegsschriftsteller auf, indem er in der *Anabasis* den Zug der 10.000 Griechen unter dem jüngern Cyrus gegen Artaxerxes und den von ihm geleiteten Rückzug derselben nach Cyrus' Tode beschrieb, sowie in seiner »Cyropädie« eine militärische Erziehungs- und Kriegslehre verfasste. Seine Werke begleiteten den Scipio Africanus und den Burgunderherzog Karl den Kühnen auf ihren Feldzügen, doch wurden sie erst 1516 gedruckt. Um 367 v. Chr. schrieb Aineas, Feldherr der Arkadier, über Strategie, seine meisten Werke sind verloren gegangen, nur der *Poliorceticus* oder die Kunst, Städte zu belagern, ist von Casaubonus (XVI. Jahrhundert) veröffentlicht worden. Epaminondas theilte in der Schlacht bei Leuktra (371) sein Heer in einen offensiven und einen defensiven Flügel und schuf damit die vielgenannte »schiefe Schlachtordnung«. Alexander eröffnete die Schlacht mit leichten Fusstruppen, worauf die schwere Reiterei staffelförmig in den Feind eindrang und das schwere Fussvolk in breiten Staffeln nachfolgend die Schlacht entschied. Seine Thaten sind besonders durch Diodor und Plutarch (s. S. 86) bekannt geworden. Polybius steht in seiner Universalgeschichte, welche die Ereignisse vom zweiten punischen Kriege bis zur Zerstörung Karthagos (220—146 v. Chr.) enthält, in Bezug auf Genauigkeit und Treue der Erzählung, Tiefe, politisches und militärisches Wissen, unter den Alten unübertroffen da; die älteste der vorhandenen Handschriften stammt aus dem XI. Jahrhundert, doch blieb er den abendländischen Schriftstellern des Mittelalters fast unbekannt, erst im XV. und XVI. Jahrhundert wandten

sie ihm Aufmerksamkeit zu. Der älteste römische Militärschriftsteller ist Marcus Porcius Cato, dessen übrig gebliebene Werke Riccoboni 1579 veröffentlichte. Julius Caesar, Feldherr und Schriftsteller, schrieb acht Bücher über den Gallischen und drei Bücher über den Bürgerkrieg, welche von Philologen, Historikern, Kriegern und Fürsten seit jeher eifrig edirt, studirt und commentirt worden sind, sie wurden 1469 gedruckt. Sextus Julius Frontinus (I. Jahrhundert n. Chr.), welcher ein verloren gegangenes Werk über Kriegswissenschaft verfasst hat, schrieb zur Erläuterung desselben seine noch erhaltenen *Stratagemata,* eine Sammlung kluger Thaten und Aussprüche umsichtiger Feldherren; das Werk wurde 1474 gedruckt. Sonst wurde in Rom die Kriegskunst von griechischen Philosophen auf Grund ihrer Belesenheit gelehrt, von denen Onesandros (um 50 n. Chr.) ein Werk über Feldherrenkunst schrieb, welches jedoch erst durch eine gedruckte lateinische Übersetzung (1493) im Abendlande bekannt wurde, und Ailianos (um 106 n. Chr.) eine Theorie der Taktik verfasste, welche von den Byzantinern und Arabern sehr geschätzt wurde. Flavius Vegetius Renatus (IV. Jahrhundert), der zur Zeit der Völkerwanderung den Versuch machte, seinen Zeitgenossen ein Bild des altrömischen Heerwesens zu entrollen und durch die älteren Schriftstellern entnommenen Vorschriften über Taktik, Strategie, Festungs- und Seekrieg die Ehre des römischen Namens wieder herzustellen, ist, namentlich durch seine Regeln der Kriegskunst, welche in 21 Sätzen kurz und klar zusammengefasst sind, vom grössten Einfluss auf die Kriegsgeschichte des Mittelalters geworden, zumal die Kriegsverfassung der Römer dem Feudalsystem vielfach entsprach; aus dem X. bis XV. Jahrhundert sind davon an 150 Handschriften erhalten, gedruckt wurde es zuerst 1473, dann öfter; noch 1805 erklärte der Prinz von Ligne, es müsse in der Tasche jedes Generals zu finden sein. Eine deutsche Übersetzung gab 1475 Ludwig Hohenwang mit grossen guten Holzschnitten heraus. Procopius von Caesarea (VI. Jahrhundert) schilderte die Feldzüge Belisar's, dessen juristischer Berather er war, von ihm stammt das Wort: »Man liebt den Verrath, aber verachtet die Verräther.« Ein Augustinermönch, Aegidius Columna Romanus († 1316 als Cardinal), schrieb um 1280 als Lehrer des späteren Königs Philipp des Schönen ein Werk unter dem Titel *de regimine principum,* welches sich in den Abschnitten über Kriegskunst an Vegetius anlehnt, dieselbe jedoch selbständig behandelt; es ist in mehreren Handschriften erhalten und wurde 1473 zuerst gedruckt. Im Jahre 1487 erschien zu Rom unter dem Titel *Veteres de re militari scriptores, scilicet Vegetii, Aeliani, Frontini et Modesti opera* eine Sammlung, welche, immer aufs neue aufgelegt und bearbeitet, das Lehrbuch der Kriegswissenschaft bis gegen Ende des XVII. Jahrhunderts geblieben ist. In dem XIV. und XV. Jahrhundert entstanden eine Reihe militärischer Bilderhandschriften, deren älteste von Konrad Kyeser, einem fränkischen Edelmann, im Jahre 1405 verfertigt wurde; dieselben enthalten Abbildungen älterer und neuerer Kriegswerkzeuge. Zu diesen ist auch Leonardo da Vinci's *Codice atlantico* zu zählen, welcher auf 400 Blättern 1700 Entwürfe enthält; ein anderes Bilderwerk des Italieners Valturius, dessen Zeichnungen von



Die Schule von Athen.

Gemälde von Rafael im Vatican zu Rom.

Hohenwang übernommen worden sind, wurde 1472 in Verona gedruckt und öfter aufgelegt. Um 1410 schrieb Christine de Pisan, Tochter eines italienischen Rathes und Witwe eines französischen Edelmanns, ein auf gelehrten Studien und Sachkenntniss beruhendes Werk über Kriegswissenschaft, welches 1488 unter dem Titel *L'art de cheualerie selon Vegece* erschien, woraus der Irrthum entstand, es sei lediglich eine französische Bearbeitung des Vegetius.

Griechische Philosophie.*)

Im Gegensatze zu dem Götterglauben, den die Priester lehrten, suchten griechische Denker die Räthsel des Daseins und der Entstehung der Welt durch Naturbetrachtung zu ergründen. Dieses Streben wurde vielleicht schon von Pythagoras, jedenfalls aber bei Plato und Aristoteles Philosophie (Liebe zur Wissenschaft) genannt, bei Xenophon tritt aber schon die Bezeichnung »Philosophen« ironisch für jene auf, welche die Wirklichkeit nicht verstehen.

---

*) **Die Schule von Athen.** (Tafel II.)

Das Gemälde, welches von Rafael im Auftrage der Päpste Julius' II. und Leo's X. gemalt wurde, zeigt links im Vordergrunde schreibend Pythagoras, zu seiner Linken Archytas, ihm über die Schulter schauend Alkmaeon (früher für den arabischen Philosophen Averroes gehalten). Der weibliche Kopf hinter diesem hervorschauend soll Theano, die Gattin des Pythagoras, vorstellen, der Jüngling dessen Sohn Telanges. Rechts von Pythagoras steht Anaxagoras, vor ihm sitzt in Nachdenken versunken Heraklit der Dunkle. Hinter der Säulenbasis blättert der bekränzte Demokrit, von Knaben umgeben, in einem Buche. — Darüber entfaltet sich das Bild der attischen Schule. Über Anaxagoras steht Sokrates in einem Kreise von Zuhörern, er scheint sich mit seiner an den Fingern abgezählten Dialektik besonders an Alcibiades zu wenden, der ihm in ritterlicher Rüstung gegenübersteht. In der Gruppe zur Linken erkennt man die von Sokrates bekämpften Sophisten. Die schöne Jünglingsgestalt zwischen Alcibiades und Anaxagoras hielt man früher für den Herzog von Urbino, jetzt für Empedokles. Die Mitte des Bildes nehmen Plato und Aristoteles ein, jener mit der Rechten nach dem Himmel, dem Sitze der Ideen weisend, der andere bedächtig auf der Erde, dem Felde seiner rastlosen Forschungen, umherschauend. In dem Jüngling zur Linken von Plato will man Alexander den Grossen erkennen, in dem bärtigen Greise zur Rechten des Aristoteles den Cardinal Bembo. Auf den Stufen vor ihnen nachlässig hingestreckt liegt Diogenes. Die Stufen herab schreitet Epikur, neben ihm steht, verächtlich auf den liegenden Cyniker weisend, Aristipp. In der auf einem Knie schreibenden Gestalt glaubt man einen der Eklektiker zu erkennen, welche die ausgestorbene Originalität des Denkens durch Combiniren zu ersetzen suchten. Ihm spöttisch zuschauend steht auf die Säule gestützt der Skeptiker Pyrrho von Elis. Den Abschluss macht die rechts im Vordergrunde befindliche Gruppe der Vertreter der Erfahrungswissenschaften: Euklid oder Archimedes, Figuren auf eine Tafel zeichnend, welche vier Jünglinge eifrig betrachten, weiter rechts mit Himmelsgloben Ptolemaeus als Vertreter der Astronomie, Zoroaster als der der Astrologie, und, wie Rafael zu dem Mathematiker die Züge seines Oheims, des berühmten Bramante, benützte, so stellt er sich ganz am Ende des Bildes zur Rechten selber dar, neben seinem verehrten Lehrer Pietro Perugino.

Als der erste Philosoph wird Thales (s. S. 47) genannt, welcher den Satz aufstellte: »Das Erste aller Dinge ist das Wasser, aus Wasser ist alles und in Wasser kehrt alles zurück.«

Anaximander (611—546 v. Chr.), aus Milet, ein Mathematiker, der zuerst unter den Griechen die Schiefe der Ekliptik lehrte, nahm als Ursache einen ewigen, unendlichen, bestimmungslosen Grund an, aus welchem alles hervorgeht und in welchen alles wieder untergeht nach der ewigen Ordnung der Zeiten. Aus diesem Unendlichen hatten sich vermöge einer ewigen ihm innewohnenden Bewegung die ursprünglichen Gegensätze des Kalten und Warmen ausgeschieden und damit die Grundlage der Stoffe und des Lebens.

Anaximenes (um 556 v. Chr.) nahm die unbegrenzte, allumfassende, stets bewegte Luft als Ursache der Welt an, aus der durch Verdünnung (Feuer) oder Verdichtung (Wasser, Erde, Stein) alles sich bildet.

Pythagoras (s. S. 47), von welchem erzählt wird, dass er sich längere Zeit in Ägypten aufgehalten habe und dort in die Weisheit der Priester eingeweiht worden sei, betrachtete das Weltall als ein schön geordnetes, alle Unterschiede und Gegensätze in sich vereinigendes Ganzes, dessen Weltkörper oder Sphären, die Erde mit inbegriffen, sich in fest bestimmten Bahnen um einen gemeinsamen Mittelpunkt, das Centralfeuer, bewegen, von welchem Licht, Wärme und Leben in das All ausströmt. Um diese Ordnung zu erläutern, bediente er sich der Zahlen. Grundlage derselben ist die 1, aus welcher die 2 und damit die Reihe der geraden und ungeraden Zahlen hervorgeht. In gleicher Weise wurden alle Verhältnisse der Dinge, Ausdehnung, Grösse, Gestalt (Dreieck, Viereck, Würfel etc.), Gliederung, Entfernung etc. durch Zahlen bestimmt und hieraus geschlossen, dass, weil ohne Form und Mass überhaupt nichts sei, die Zahl die Ursache aller Dinge sei. Die 1 war der Punkt, die 2 die Linie, die 3 die Fläche, die 4 körperliche Ausdehnung, die 5 Beschaffenheit etc. Auch abstracte Begriffe, wie Seele, Tugend etc. wurden durch Zahlen ausgedrückt, doch liegt darüber nichts Bestimmtes vor, da die Lehre als Geheimlehre verbreitet wurde.

Xenophanes (um 570 bis um 478 v. Chr.), aus Kolophon, später in Elea eingewandert, Gründer der sogenannten »eleatischen Schule«, scheint zuerst den Satz ausgesprochen zu haben, alles sei Eins, dieses Eins sei Gott, welcher ganz Auge, ganz Ohr, ganz Verstand, unbewegt, ungetheilt, mühelos durch sein Denken die Welt beherrscht und dem Menschen weder an Gestalt noch an Verstand ähnlich ist. Daher eiferte er gegen Homer und Hesiod, welche Götter geboren werden liessen, ihnen menschliche Stimme, Gestalt etc. gaben und ihnen Raub, Ehebruch und Betrug andichteten.

Parmenides (um 515 v. Chr.) aus Elea und geistiges Haupt der eleatischen Schule, legte seine Anschauungen in einem Gedichte nieder, von dem noch bedeutende Bruchstücke vorhanden sind. Es zerfällt in zwei Theile. Im ersten erörtert er den Begriff des Seins, das ganz und unvergänglich, überall sich selbst gleich und im Gegensatze zum Mannigfaltigen und Veränderlichen ist. Sein und Denken sind ihm ein und das-

selbe und das auf dieses Sein gerichtete Denken setzt er in Gegensatz gegen die trüglichen Vorstellungen über die Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit der Erscheinungen, wobei er kein Hehl hat, dasjenige nur für Nichtseiendes und Täuschung zu halten, was die Sterblichen für Wahrheit ansehen, nämlich Werden und Entstehen, Vielheit und Verschiedenheit etc. Im zweiten Theil, der sehr unvollständig überliefert ist, suchte er die Erscheinungen der Natur aus der Mischung zweier unveränderlicher Elemente, die Aristoteles als Warmes und Kaltes, Feuer und Erde bezeichnet, zu erklären. Sein Schüler Zeno (um 490 v. Chr.) suchte die Lehre seines Meisters durch den Nachweis der Widersprüche, in welche die gewöhnlichen Vorstellungen von der Erscheinungswelt sich verwickeln, zu rechtfertigen. Aristoteles nennt ihn den Urheber der Dialektik.

Im Gegensatze zu der eleatischen Schule erklärte Heraklit (um 460 v. Chr.) aus Ephesus, »der Dunkle« genannt, in seiner nur in wenigen Bruchstücken erhaltenen Schrift über die Natur die Welt als fortdauerndes Werden, der Streit sei der Vater der Dinge, nichts bleibt gleich, alles nimmt zu und ab, löst sich auf und geht in andere Bildungen über, aus allem wird alles, aus Leben Tod, aus Todtem Leben; er klagt die Sinne des Betruges an, wenn sie uns ein Beharren vorspiegeln, wo ununterbrochen Veränderung vorhanden ist, »alles fliesst«. In sittlicher Beziehung fordert Heraklit, dass man nicht den täuschenden Vorspiegelungen der sinnlichen Empfindung und Vorstellung, die uns an das Wechselnde und Vergehende fesseln, sondern der Vernunft folge, welche uns lehrt, mit Ruhe in die nothwendige Ordnung der Welt uns zu fügen und auch in dem, was uns übel erscheint, einen zur Übereinstimmung des Ganzen mitwirkenden Grund zu erblicken. Sokrates sagt von seiner Schrift: was er davon verstanden, sei vortrefflich, und von dem, was er nicht verstanden, glaube er, dass es ebenso sei, aber die Schrift erfordere einen tüchtigen Schwimmer.

Empedokles (um 460 v. Chr.), als Staatsmann und Redner, als Physiker, Arzt und Dichter, auch als Seher und Wunderthäter gepriesen, schrieb ein in grossen Bruchstücken erhaltenes Lehrgedicht von der Natur. Er vereinigte die Ansichten des Parmenides und Heraklit. Von dem eleatischen Gedanken ausgehend, dass weder zuvor nicht Gewesenes entstehen, noch Seiendes untergehen könne, setzt er als unvergängliches Sein vier ewige, selbständige, nicht auseinander abgeleitete, wenngleich theilbare Urstoffe (Luft, Feuer, Erde, Wasser) fest, welche anfänglich gleich und unbeweglich in der reinen und vollkommen kugelgestaltigen göttlichen Urwelt zusammengehalten waren, bis allmählich der Streit, von dem Umkreis in das Innere vordringend, jene Verbindung löste, womit die Welt der Gegensätze, in welcher wir leben, sich zu bilden begann. Als Ursache dieser Bewegung nimmt er den Gegensatz des Eins und Vielen an, das Auseinandergehen des Seins zum Vielen und das Zusammengehen des Vielen zum Eins, die Anziehung der Liebe und die Trennung des Streites, obwohl nach ihm auch die Liebe trennend und der Streit verbindend und weltgestaltend wirken.

Demokritos (um 460 v. Chr.), aus Abdera, legte seine auf weiten Reisen gesammelten Kenntnisse in Schriften nieder, von denen nur wenige Bruchstücke erhalten sind. Mit seinen Ansichten stimmte sein Landsmann Leukipp überein. Alle Erscheinungen leiten sie aus einer ursprünglichen Unendlichkeit, aus dem Vorhandensein von Atomen (Grundbestandtheilen) ab, welche im Wesen gleich, unveränderlich, ausgedehnt, aber untheilbar und nach Grösse, Gestalt und Schwere verschieden sind. Sie sind als Seiendes einer wesentlichen Veränderung unfähig und alles Werden ist nur eine örtliche Veränderung, die Mannigfaltigkeit der Erscheinungswelt ist nur aus der verschiedenen Gestalt, Ordnung und Stellung der Grundbestandtheile zu erklären. Um Einheiten zu sein, müssen die Atome gegenseitig abgegrenzt und geschieden sein, es muss etwas ihnen Entgegengesetztes vorhanden sein, was sie als Atome erhält. Das ist der leere Raum. Diesem kommt daher nicht weniger Wirklichkeit zu als den Atomen, und Demokrit behauptet auch gegenüber den Eleaten ausdrücklich, das Sein sei um nichts wirklicher, als das Nichts. Die Verbindung der im leeren Raum schwebenden Atome erfolge aus der Nothwendigkeit, die er im Gegensatze zu den Theologen Zufall genannt haben soll. Im Zusammenhange damit bestritt Demokrit das Vorhandensein der Volksgötter, deren Vorstellung er aus Furcht vor atmosphärischen und himmlischen Erscheinungen erklärte. Die Folge war eine immer offener erklärte Gottesleugnung der späteren atomistischen Schule.

Anaxagoras (um 500 v. Chr.), aus Klazomenä, lebte in Athen in Freundschaft mit Perikles, bis er der Gottlosigkeit angeklagt, nach Lampsakus auswandern musste. Er schrieb ein zu Sokrates' Zeit sehr verbreitetes Werk »Von der Natur«, worin er an der Ewigkeit des Stoffes festhält, das Werden eine Mischung, das Vergehen ein Zersetzen, alles Wirkende Ursache nennt und ein denkendes Wesen (νοῦς) annimmt. Dieses Wesen sei freiwaltend, unvermischt, der Bewegung Grund, aber selber unbewegt, überall wirksam, unter allen Dingen das Feinste und Reinste. Der Stoff bestehe aus unendlich kleinen Theilen, der *Nus* setze diese bewegungslose Masse in eine wirbelnde für alle Zeit fortdauernde Bewegung, durch diese sondere sich das Gleichartige ab und finde sich zusammen, ohne jedoch aller Mischung sich gänzlich zu entschlagen. Allen belebten Wesen wohne der *Nus* in verschiedenen Graden der Grösse und Kraft inne.

Protagoras (um 440 v. Chr.), aus Abdera, Lehrer der Beredsamkeit in Sicilien, dann in Athen, wo er jedoch vertrieben und sein Buch über die Götter verbrannt wurde. Dieses begann mit den Worten: »Von den Göttern kann ich nicht wissen, ob sie sind oder nicht sind, denn vieles hindert uns, das zu wissen, sowohl die Unklarheit der Sache, als die Kürze des menschlichen Lebens.« Über die Begriffe des Seins und Nichtseins bemerkt er, dass nur der Mensch das Mass aller Dinge sei, der seienden, dass sie wären, oder der nichtseienden, dass sie nicht seien, denn für den Menschen sei nur das wahr, was er empfinde und wahrnehme. Da nun aber die Wahrnehmung und Empfindung bei Unzähligen unzähligemal verschieden sei, selbst bei einem und demselben häufig wechselnd, so ergebe

sich hieraus die weitere Folgerung, dass über alles und jedes mit gleichem Recht für und gegen gesprochen werden, dass Irrthum und Widerlegung nicht stattfinden könne. Diesen Satz wendete er auch auf Sitte und Recht an: Gut und schlecht sei nichts von Natur, sondern blos durch Satzung und Übereinkunft, daher man zum Gesetze machen, als Gesetze anerkennen könne, was man wolle, was der jeweilige Vortheil mit sich bringe, was festzustellen man Macht und Kraft habe. Diese Lehre nannte man Sophistik, und Protagoras soll der erste gewesen sein, auf welchen die Bezeichnung »Sophist« angewendet wurde. Übrigens war er ein persönlich achtbarer Mann, dem keine Unsittlichkeit nachgesagt werden konnte.

Sokrates (469—399), aus Athen, Sohn eines Bildhauers und selbst zu dieser Kunst angeleitet, widmete sich später, von den Früchten eines kleinen Vermögens lebend, der Wissenschaft und Jugendbildung. Im 70. Jahre wegen Gottesleugnung zum Tode verurtheilt, trank er, die Flucht aus dem Kerker verschmähend, den Giftbecher. Sokrates hat keine Werke hinterlassen, seine Ansichten sind nur aus den Mittheilungen seiner Schüler Xenophon und Plato bekannt. Um die Entstehung der Welt kümmerte er sich nicht, die »vernunftlose« Natur war ihm so wenig ein würdiger Gegenstand seiner Betrachtung, dass er sogar gesagt haben soll, er gehe nicht spazieren, da er von Bäumen und Gegenden nichts lernen könne. Seine Betrachtungen bezogen sich allein auf den Menschen. Die Tugend war ihm Wissen, Weisheit und Einsicht. Ohne Einsicht handeln ist ihm ein Widerspruch und hebt das Handeln selbst auf, mit Einsicht handeln führt sicher zum Zweck. Folglich kann nichts gut sein, was ohne Einsicht, nichts schlecht, was mit Einsicht geschieht; nur Mangel an Einsicht ist es, was Menschen zu schlechten Zwecken treibt. Die Lehrweise des Sokrates war eine zweifache: die eine war die Ironie; indem er sich unwissend stellte und sich scheinbar von denjenigen, mit denen er sich unterredete, belehren liess, verwirrte er ihr vermeintliches Wissen durch fortgesetztes Ausfragen und durch die Widersprüche, in die sie sich verwickelten; der vorgeblich Wissende wurde irre an seiner Meinung und kam zuletzt zu dem Ausspruch: was ich wusste, hat sich widerlegt. Die andere Lehrweise nannte er Mäeutik oder Hebammenkunst (Sokrates' Mutter war Hebamme und nach dieser nannte er seine Lehrweise). Dieselbe bethätigte er dadurch, dass er aus demjenigen, mit dem er sich unterredete, durch unablässiges Ausfragen, durch fragende Zergliederung seiner Vorstellungen neue, ihm vorher unbewusste Gedanken hervorlockte. Ein Hauptmittel hiezu war die Induction (Einführung) oder die Hinüberleitung der Vorstellung zum Begriff. Indem er von einem einzelnen Falle ausging und dabei an die gewöhnlichen Vorstellungen anknüpfte, die alltäglichen Erscheinungen zu Hilfe nahm, wusste er, das Einzelne unter sich vergleichend und so das Zufällige vom Wesentlichen absondernd, eine allgemeine Wahrheit, eine allgemeine Bestimmung zum Bewusstsein zu bringen und Begriffe zu bilden. Dieses Klarstellen der Begriffe war ihm Zweck der Dialektik, Zweck der Philosophie.

Antisthenes (um 444 v. Chr.), aus Athen, Schüler des Sokrates, lehrte nach dessen Tode Beredsamkeit im Kynosargos, einer für nicht ebenbürtige Athener bestimmten Hochschule, woher seine Schüler und Anhänger später den Namen Cyniker (Hündische) erhielten (nach Anderen von ihrer Lebensweise). Wie Sokrates fasste er tugendhaftes Leben als letzten Endzweck des Menschen auf, aber das Vorbild der Tugend war ihm die Bedürfnisslosigkeit; auch im Äusseren ahmte er durch Stock und Tasche den Bettler nach. Der Weise ist auch ihm sich selbst genug, von Allem unabhängig, gleichgiltig gegen Ehe, Familie und staatliches Gemeinleben, natürlich auch gegen Reichthum, Ehre und Genuss. In dieser Hinsicht übertraf ihn fast noch jener Schüler, der allein bei ihm blieb, als der Meister die übrigen fortgejagt hatte, Diogenes von Sinope.

Im Gegensatze hierzu suchte Aristipp aus Cyrene, auch ein Schüler des Sokrates und Lehrer der Beredsamkeit, die Glückseligkeit in den Annehmlichkeiten des Lebens und fand nichts für schlecht, schädlich und gottlos, was zum angenehmen Leben führen konnte, alles Entgegenstehende betrachtete er als Vorurtheil. Von Sokrates hatte er die Grundsätze der Einsicht, der Selbstbeherrschung, der Mässigung und die Kraft, sich von keinem Einzelgenuss beherrschen zu lassen, angenommen. Gewohnt, sich in alle Verhältnisse zu schicken, benützte er seine Menschenkenntniss, um mit den Machthabern gut auszukommen, nur hielt er sich von Staatsgeschäften fern und lebte meist im Auslande, um allen bindenden Verhältnissen zu entgehen. Seine Weisheit bestand darin, die Verhältnisse zu seinem Besten zu kehren, nicht sich den Verhältnissen unterzuordnen.

Platon, lateinisch Plato (429—347 v. Chr.), aus Athen, gleichfalls ein Schüler des Sokrates, verliess nach dessen Tode seine Vaterstadt und machte Reisen, auf denen er sich mit den Ansichten anderer Philosophen bekannt machte. In Sicilien wurde er von dem älteren Dionysios anfangs hoch geehrt, dann aber wegen seiner Freimüthigkeit gefangen genommen und in die Sclaverei verkauft, aus der ihn Anniceris aus Cyrene befreite. Hierauf kehrte er nach Athen zurück und sammelte einen Kreis von Schülern in der Akademie, einer Hochschule ausserhalb Athens, um sich. Mit Ausnahme zweier Reisen nach Sicilien, wo er den vergeblichen Versuch machte, seine Ansichten über die beste Staatsverwaltung unter der Herrschaft des jüngeren Dionys durchzuführen, lebte er hier hochgeachtet bis zu seinem Tode. Seine Schriften sind mit Ausnahme der »Apologie« in Form von Zweigesprächen geschrieben und wurden in lateinischer Übersetzung 1483/4 und im griechischen Urtext 1513 gedruckt. Nach Plato giebt es eine doppelte Quelle der Erkenntniss: Empfindung und Denken. Wir sehen mit den Augen und hören mit den Ohren, aber diese Wahrnehmungen zu verknüpfen und in der Einheit des Selbstbewusstseins festzuhalten, vermag nur das Denken, die Seele, welche die Begriffe von Sein und Nichtsein, Ähnlichkeit und Unähnlichkeit, Einerleiheit und Verschiedenheit etc., sowie die Begriffe des Schönen und Hässlichen, Guten und Bösen, festzustellen vermag. Die Empfindung bezieht sich auf das Veränderliche, das Denken

erfasst das Beharrliche. Die durch das Denken entstandenen Begriffe sind die Ideen, welche nicht nur abstracte Begriffe, wie die des Schönen und Guten sind, sondern überall entstehen, wo ein Vieles mit demselben Nennwort, mit einem gewissen Namen bezeichnet wird; es giebt daher auch Ideen des Bettes, des Tisches, der Stärke, der Gesundheit, der Farbe etc. In welchem Verhältniss diese Ideen zu den Dingen stehen, bleibt unklar. Die Idee des Guten und Gott scheinen eins zu sein, doch bleibt unsicher, ob sich Plato Gott als ein persönliches Wesen gedacht hat oder nicht. In seiner Naturlehre nimmt Plato einen Weltbildner *(demiurgos)* an, ihm zur Seite steht einestheils die Ideenwelt, die immer sich selbst gleich als das ewige Urbild unbeweglich dasteht, anderntheils eine formlose, unregelmässig fliessende Masse, welche die Keime der Welt enthält. Aus diesen beiden Stoffen mischte der Schöpfer die Weltseele, die unsichtbare Kraft der Ordnung und Bewegung der Welt, die aber selbst räumlich ausgedehnt ist. Diese Weltseele spannte der Schöpfer wie ein riesiges Netz oder Gerüst zu der ganzen Weite des Umkreises, den die Welt ausfüllen sollte, aus und theilte sie in zwei Kreise, den Fixstern- und Planetenhimmel, welch' letzterer wieder in die sieben Kreise der Planetenbahnen getheilt ist. In dieses Gerüst wurde dann die Körperwelt, welche durch die Gliederung der formlosen Masse in die vier Elemente zur Wirklichkeit gekommen ist, eingebaut. Diese Welt ist, nach den ewigen Ideen geformt, die beste, aus dem gleichen Grunde ist sie kugelförmig, weil die Kugel die vollkommenste und gleichförmigste Gestalt ist; ihre Bewegung ist die Kreisbewegung, weil diese als Rückkehr in sich selbst der Bewegung der Vernunft am meisten gleicht. Wie eine grosse Weltseele besteht, so giebt es auch eine Einzelseele, welche sich mit dem Körper verbindet und Theil an dessen Bewegungen und Veränderungen nimmt. An sich ist dieselbe göttlich, im Besitze der wahren Erkenntniss, selbständig, frei; durch die Verbindung mit dem Körper ist sie aber schwach, sinnlich, ins Übel und Böse verstrickt durch Beunruhigungen, Begierden, Leidenschaften und Kämpfe, welche aus dem Streben nach Besitz und Genuss entspringen. Eine dunkle Ahnung ihres höheren Ursprungs ist ihr geblieben und kündet sich durch die Liebe zum Wissen, in der Begeisterung für das Schöne und in dem Streben des Geistes, über den Körper Herr zu werden, an. Aber diese Sehnsucht weist darauf hin, dass das wahre Leben der Seele nicht das gegenwärtige, sinnliche ist, dass dasselbe vielmehr in der Zukunft, in der Zeit nach ihrer Trennung vom Körper liegen muss. Die Seele, welche sich der Sinnlichkeit ergeben hat, verfällt dem Geschicke der Wanderung in neue Körper, nach Umständen auch in niedere Formen des Daseins, von denen sie nur erlöst wird, nachdem sie sich der Reihe der Zeiten nach wieder zu ihrer Reinheit emporgearbeitet hat. Die reine Seele, welche die Probe des Zusammenseins mit dem Körper unbefleckt überstand, kehrt gleich nach dem Tode in den Zustand seliger Ruhe zurück, um erst, nachdem sie diese genossen, in körperliches Sein wieder einzutreten. Hieraus ergiebt sich Plato's Sittenlehre. Der Weg zur Reinheit und Gottähnlichkeit ist das Erkennen der Wahrheit, die Philosophie.

Aristoteles (s. S. 47) war ein Schüler des Plato, später Erzieher des Prinzen Alexander von Macedonien, dann Lehrer am Lyceum zu Athen, von dessen Schattengängen (περίπατοι), in welchen er hin und her wandelnd seine Schüler lehrte, seine Schule den Namen der peripatetischen erhalten hat. Hier soll er des Morgens die gereifteren Schüler in der tieferen Wissenschaft (akroamatische, d. h. vortragsmässige, schwer verständliche Untersuchungen), des Nachmittags eine grössere Anzahl in den allgemeine Bildung bezweckenden Wissenschaften (exoterische, d. h. äussere Vorträge) unterrichtet haben. Nach dem Tode Alexander's wurde er von den Athenern des Frevels gegen die Götter angeklagt und verliess diese Stadt, damit die Athener sich nicht zum zweitenmal an der Philosophie versündigten. Er starb zu Chalcis auf Euböa. Aristoteles ist der Begründer mehrerer Lehrgegenstände: er ist nicht blos Vater der Logik, sondern auch der Naturgeschichte, der empirischen Psychologie (Seelenkunde), des Naturrechtes, er schrieb die erste Geschichte der Philosophie und die erste kritische Geschichte der Staatsformen und Verfassungen. Er hat viele Schriften hinterlassen, von denen aber nur etwa ein Sechstel auf uns gekommen ist; davon wurde die über Logik durch die Übersetzung von Boethius ins Lateinische zuerst im Mittelalter bekannt, dann die philosophischen durch die Araber; die erste Gesammtausgabe, lateinisch mit den Commentaren des arabischen Philosophen Averroes, wurde 1489, im griechischen Text 1495—1498 gedruckt. Die Aufgabe der Logik besteht nach Aristoteles darin, Schlüsse zu bilden und beurtheilen und durch Schlüsse beweisen zu können. Die Schlüsse bestehen aus Sätzen, die Sätze aus Begriffen. Begriffe, von Aristoteles Kategorien genannt, giebt es zehn: Einzelstoff, Grösse, Beschaffenheit, Verhältniss, Ortsbestimmung, Zeitbestimmung, Lage, Zustand, Thun, Leiden. Eine zweite Schrift handelt von der Rede als Ausdruck der Gedanken *(de interpretatione)* und bespricht die Lehre von den Redetheilen, den Sätzen und Urtheilen. Eine dritte Schrift enthält die analytischen Bücher, welche zeigen, wie die Schlüsse auf ihre Grundsätze zurückgeführt und nach Vordersätzen geordnet werden können. Die Schlüsse sind ihrem Inhalt und Zweck nach entweder beweiskräftige (apodiktische), die eine gewisse und streng zu beweisende Wahrheit enthalten, oder dialektische, welche auf das Bestreitbare und Wahrscheinliche gerichtet sind, oder sophistische, welche trügerischerweise für richtige Schlüsse ausgegeben werden, ohne es zu sein. Auf dieser Grundlage baute Aristoteles jene Lehre auf, welche Plato Dialektik genannt hat, er selbst aber »erste Philosophie« im Gegensatze zur Naturlehre, die ihm »zweite Philosophie« ist; von seinen Commentatoren wurde sie Metaphysik genannt, weil sie über die Physik oder Naturlehre hinausgeht. In dieser verwirft Aristoteles die Platonischen »Ideen«, die ihm nichts als verewigte Sinnendinge sind, aus denen sich das Sein und Werden des Sinnlichen nicht erklären lässt, doch stimmt er mit Plato darin überein, dass im Begriff das Wesen eines Dings erkannt und dargestellt werde; nur will er das Allgemeine, den Begriff, von der bestimmten Erscheinung so wenig getrennt wissen, wie die Form vom Stoff. Er zählt vier übersinnliche Ursachen auf: Stoff,

Form, bewegende Ursache, Zweck. Bei einem Hause z. B. ist der Stoff das Bauholz, die Form das Haus, die bewegende Ursache der Baumeister, der Zweck das wirkliche Haus. Diese vier Grundbestimmungen alles Seins verringern sich jedoch bei näherer Untersuchung auf den Gegensatz von Stoff und Form, denn die bewegende Ursache fällt mit dem Grunde der Form und dem Grunde des Zweckes zusammen. Die bewegende Ursache ist nämlich dasjenige, was den Übergang der unvollendeten (Potenzialität) zur vollendeten Thätigkeit (Actualität, Entelechie) oder das Werden des Stoffes zur Form herbeiführt. Die bewegende Ursache des Hauses ist der Baumeister, aber die bewegende Ursache des Baumeisters ist der zu verwirklichende Zweck: das Haus. Somit bleiben noch die beiden nicht ineinander aufgehenden Grundbestimmungen: Stoff und Form. Der Stoff (die Materie), in seiner Abstraction von der Form gedacht, ist für Aristoteles das völlig Unbestimmte, Unterschiedlose, dasjenige, was allem Werden als Bleibendes zu Grunde liegt und die entgegengesetzten Formen annimmt, das aber selbst seinem Sein nach von allem Gewordenen verschieden ist und an sich gar keine bestimmte Form hat, dasjenige, was die Möglichkeit zu allem, aber nichts in Wirklichkeit ist. Wie sich das Holz zur Bank und das Erz zur Bildsäule verhält, so giebt es eine erste Materie, die allem Bestimmten zu Grunde liegt. Mit diesem Begriff der Materie rühmt sich Aristoteles die vielfach angeregte Schwierigkeit besiegt zu haben, wie überhaupt etwas werden könne, da doch das Seiende weder aus dem Seienden noch aus dem Nichtseienden werden könne. Denn nicht aus dem Nichtseienden schlechthin, sondern nur aus dem Nichtseienden der Wirklichkeit nach, d. h. aus dem Seienden dem Vermögen nach, werde etwas. Mögliches (potenzielles) Sein ist ebensowenig Nichtsein als Wirklichkeit. Jedes bestehende Naturding ist daher ein zur Wirklichkeit gelangtes Mögliches. Das, was Aristoteles Form nennt, ist aber nicht mit dem zu verwechseln, was wir Gestalt nennen. Eine abgehauene Hand z. B. hat noch die äussere Form einer Hand, aber nach seiner Auffassung ist sie nur dem Stoff nach Hand, nicht der Form nach; eine wirkliche Hand, eine Hand der Form ist ihm nur diejenige, die das eigenthümliche Geschäft der Hand vollbringen kann. Reine Form ist dasjenige, was ohne Materie in Wahrheit ist, aber reine Form besteht im gegebenen Bereiche des bestimmten Seins nicht, alles gegebene Sein, jedes Einzelwesen, alles was ein dieses ist, ist vielmehr aus Stoff und Form zusammengesetzt. Hieraus ergiebt sich, dass der Gegensatz zwischen Stoff und Form ein fliessender ist: was in einer Beziehung Stoff ist, ist in der anderen Form; Bauholz ist im Verhältniss zum fertigen Hause Stoff, im Verhältniss zum unbehauenen Holze Form. Die Seele ist im Verhältniss zum Körper Form, im Verhältniss zur Vernunft ist sie Stoff. Von diesem Standpunkte aus muss sich überhaupt die Gesammtheit alles Daseins als Stufenleiter darstellen, deren unterste Form ein erster Stoff ist, welcher schlechthin nicht Form ist, deren oberste eine letzte Form ist, die schlechthin nicht Stoff ist, sondern reine Form, d. i. der unbedingte göttliche Geist; was zwischen beiden liegt, ist in der einen Rücksicht Stoff, in der anderen Form, d. h. ein stetes sich Übersetzen des Ersteren in

die Letztere. Der Zweck der Welt ist der Mensch, und zwar der Mann, alles andere ist gleichsam ein verfehlter Versuch der Natur, den männlichen Menschen hervorzubringen, eine Missgeburt. Diese ist schon vorhanden, wenn der Sohn seinem Vater nicht ähnlich ist und ein weibliches Kind ist nur eine geringere Missgeburt. Allgemeine Bedingungen des Seins sind: Bewegung, Raum und Zeit. Die vollkommenste Bewegung ist die Kreisbewegung, daher hat die Erde Kugelgestalt. Der Himmel als Ort der Kreisbewegung steht der ersten bewegenden Ursache am nächsten, die in der Mitte der Welt befindliche Erdkugel steht am weitesten vom ersten Bewegen ab, ist daher des Göttlichen nur im Geringsten theilhaftig und das Gebiet fortwährenden Wechsels zwischen Entstehen und Vergehen, welches durch die Einflüsse der Planeten, besonders der Sonne, erhalten wird. Die unterste Stufe der irdischen Stoffe nehmen die leblosen Naturkörper ein, ihre Thätigkeit besteht in dem Streben nach einem naturgemässen Orte, dort ruhen sie. Die Pflanzen haben eine Seele als erhaltende und nährende Thätigkeit, sie haben nur die Bestimmung sich zu vermehren; bei den Thieren ist die Seele empfindend, sie sind der Bewegung fähig; die menschliche Seele ist ernährend, empfindend und erkennend, sie hat noch das vierte Vermögen: das Denken. Letzteres ist das Göttliche im Menschen, kommt von aussen in den Körper und ist wieder trennbar von ihm. Die Tugend ist die normale Ausbildung der natürlichen Triebe, sie ist die Blüthe, die Vergeistigung des Physischen. Sie ist anfangs ein instinctmässiger Trieb nach dem Guten. Dieser wird durch Gewöhnung geübt und erreicht die Vollkommenheit durch Vernunft. Die letztere lehrt den Zweck der Tugend als Glückseligkeit erkennen. Letztere kann nur in einer Thätigkeit bestehen, welche aus dem eigenthümlichen Wesen des Menschen entspringt; sie ist nicht die sinnliche Empfindung, denn diese theilt er mit dem Thiere, sondern die Intelligenz. Die Befriedigung der Lust kann nur die Glückseligkeit der Thiere sein, die wesentlich menschliche ist sie nicht; diese ist vielmehr vernünftige Seelenthätigkeit. Glückseligkeit ist danach ein solches Wohlbefinden, das zugleich ein Wohlhandeln ist, und ein solches Wohlhandeln, das als naturgemässe Bethätigung zugleich die höchste Befriedigung gewährt.

Zeno (um 340 v. Chr.), aus Kittion auf Cypern, phönicischer Abkunft, eröffnete in einer Säulenhalle (Stoa) zu Athen, welche von den Malereien des Polignotos »bunte Halle« hiess, eine Schule, deren Theilnehmer den Namen »Philosophen der Halle« oder Stoiker erhielten. Die Stoiker haben die Philosophie in die engste Verbindung mit dem praktischen Leben gesetzt: der Mensch soll nach nichts streben als nach Weisheit, nach Erkenntniss der göttlichen und menschlichen Dinge und danach sein Leben einrichten. Die Logik giebt die Lehrart an, um zur wahren Erkenntniss zu gelangen, die Physik umfasst die Lehre von der Natur und der Ordnung des Weltalls, die Ethik leitet daraus die Folgerungen für das praktische Leben ab. In der Logik leiteten sie alle Erkenntniss aus der sinnlichen Wahrnehmung ab, in der Physik unterscheiden sie sich von Plato und Aristoteles durch den Grundsatz, dass nichts Unkörper-

liches bestehe; der Geist, die Gottheit, die Seele sind Körper, nur anderer Art als Leib und Materie. Gott ist die thätige und bildende Kraft der Materie, ihr innewohnend und wesentlich mit ihr verbunden. Die Welt ist der Leib Gottes, Gott die Seele der Welt. Alles in der Welt ist vom göttlichen Leben beseelt, aus dem göttlichen Ganzen zu eigener Existenz hervortretend, in dasselbe sich wiederum auflösend und so einen nothwendigen Kreislauf beständigen Entstehens und Vergehens bildend, in welchem nur das Ganze das Beharrende, sich ewig neu Erzeugende ist. Doch ist nichts ohne Zweck, in allem Wirklichen ist Vernunft, selbst das Böse gehört zur Vollkommenheit des Ganzen, da es Bedingung der Tugend, z. B. Ungerechtigkeit Bedingung der Gerechtigkeit ist. Das Weltganze konnte nicht besser und zweckmässiger sein als es ist. Hieraus folgt die Sittenlehre: Folge der Natur! d. h. sei ein vernünftiger Theil des vernünftigen Weltganzen; darin besteht deine Bestimmung, darin deine Glückseligkeit, dass du auf deinem Wege jeden Widerspruch mit deiner Natur und mit der Ordnung der Dinge ausser dir vermeidest und dir ein in schönem Flusse ungestört dahingehendes Leben bereitest. Äussere Güter, Gesundheit, Reichthum etc. sind gleichgiltig, doch sind sie vorzuziehen, sofern sie zum naturgemässen Leben beitragen. Eine besondere Ausbildung erhielt die Pflichtenlehre. Selbstpflichten verlangen eine naturgemässe, alles Nutzlose und Widerwärtige fernhaltende Selbsterziehung; sociale Pflichten regeln das Verhalten des Einzelnen zur Gesellschaft, der sich nach der verwandtschaftlichen Natur des menschlichen Geschlechtes zu richten und alle hieraus fliessenden Pflichten der Rechtschaffenheit und Menschlichkeit gegen den Nächsten zu erfüllen hat. Das Staatsleben ist ein Ausfluss der verwandtschaftlichen Natur des Menschengeschlechtes, im Widerspruch mit ihr ist die Trennung der Menschen in einzelne feindselige Menschen und Staaten. Das ganze Menschengeschlecht sollte eine grosse Gemeinschaft mit gleichen Gesetzen und Sitten bilden. Damit hat der Stoicismus zuerst den Grundsatz des Kosmopolitismus aufgestellt.

Epikur (342—270 v. Chr.), Sohn eines nach Samos ausgewanderten Atheners, eröffnete in seinem 36. Jahre eine Schule zu Athen, der er bis zu seinem Tode vorstand. Seine Schüler und Anhänger bildeten eine geschlossene Gesellschaft, welche ein enges Freundesband zusammenhielt; sein Leben war den glaubwürdigsten Zeugnissen zufolge in jeder Hinsicht tadellos, seine Persönlichkeit ebenso achtbar als liebenswürdig. Seine Philosophie nennt er eine Thätigkeit, welche durch Begriff und Beweise ein glückliches Leben bewirkt; sie ist der des Aristipp ähnlich, aber während dieser die augenblickliche Lust zum Gegenstande des menschlichen Strebens gemacht hatte, hält Epikur die bleibende, ruhige Lust als dauernden Zustand für das Anzustrebende. Manche einzelne Lust muss verschmäht werden, weil sie uns Unlust bereiten kann; manchen Schmerz muss man sich gefallen lassen, weil ihm grössere Lust folgt. Die Lust des Geistes aber besteht in der unerschütterlichen Gemüthsruhe des Weisen, im Gefühl seines inneren Werthes und seiner Erhabenheit über

die Schläge des Schicksals. Die Glückseligkeit übertrug Epikur auch aut die Götter, welche nach ihm in menschlicher Gestalt, doch ohne menschliche Bedürfnisse und ohne festen Körper ein unveränderliches Leben führen, aber sich um die Welt nicht kümmern, denn Seligkeit ist Ruhe; sie machen weder sich noch anderen etwas zu schaffen, auch dürfen sie daher nicht Gegenstand abergläubischer, das Leben beunruhigender Furcht sein.

Pyrrho (um 376—288 v. Chr.), aus Elis, soll im Gefolge Alexander's in Indien gewesen sein und sich mit den Lehren der dortigen Philosophen bekannt gemacht haben. Seine Ansichten trug er blos mündlich vor, auch die Aufzeichnungen seines Schülers und Freundes Timon sind verloren. Was man von Pyrrho und seinen Ansichten weiss, verdankt man Sextus Empiricus und späteren Philosophen. Danach soll uns die Philosophie zur Glückseligkeit führen, aber um glücklich zu leben, müssen wir wissen, wie die Dinge sind und wie wir uns zu ihnen zu verhalten haben. Das erstere liegt ausserhalb unserer Erkenntniss, weder unsere Sinne, noch unsere Meinungen über die Dinge lehren uns etwas Wahres; daher ist das wahre Verhältniss des Philosophen zu den Dingen gänzliche Zurückhaltung des Urtheils. Um jede bestimmte Aussage zu vermeiden, bedienten sich diese Skeptiker (Zweifler) nur Ausdrucksweisen, wie: es ist möglich, es kann sein, vielleicht etc. Mit diesen Anschauungen traten sie besonders der stoischen Schule entgegen. Grosses Ansehen erhielten die Skeptiker durch Arkesilaus (316—214 v. Chr.), weil dieser seine Lehre auf Plato's Schriften und dessen mündliche Lehren zu stützen suchte. Wenn er aber auch lehrte: man vermöge nichts zu wissen, nicht einmal das, dass man nichts wisse, so forderte er doch, dass man in der Wahl des Guten und im Abscheu vor dem Bösen der Wahrscheinlichkeit folge und der Ansicht, für die sich die meisten und besten Gründe finden lassen.

Plotin (205—270 n. Chr.), aus Lykopolis in Ägypten, welcher in Rom seit seinem 40. Jahre die Philosophie lehrte, ist Begründer des Neuplatonismus. Gegenüber Skeptikern und Stoikern behauptete er, die Erkenntniss des Wahren werde nicht durch Beweis gewonnen, noch durch irgend eine Vermittlung, sie sei ein Schauen der Vernunft in sich selbst; nicht wir schauen die Vernunft, sondern die Vernunft schaut sich, auf andere Weise kann man nicht zur Erkenntniss kommen. Auch über dies vernünftige Anschauen, innerhalb dessen Subject und Object einander noch als Getrennte gegenüberstehen, müssen wir hinaus: die höchste Stufe des Erkennens ist ein Schauen des Höchsten, in welchem alle Trennung zwischen ihm und der Seele aufhört, die Seele in reiner Verzückung das Absolute selbst berührt, sich von ihm erfüllt und erleuchtet fühlt. Wer zu dieser wahrhaften Einigung mit dem Göttlichen gelangt, verachtet selbst das reine Denken, welches er sonst liebte, weil das Denken nur eine Bewegung war und einen Unterschied zwischen dem Schauenden und Geschauten voraussetzte. Das Höchste ist etwas über dem Sein Stehendes, etwas Unaussprechliches und Undenkbares. Von seiner Erhabenheit kann man eine Vorstellung gewinnen, wenn man die sinnliche Welt, ihre Grösse



Die Disputa.
Gemälde von Rafael im Vatican zu Rom.

und Schönheit, die Regelmässigkeit ihrer unendlichen Bewegung mit Aufmerksamkeit beobachtet und alsdann zu ihrem Urbilde den Gedanken erhebt. Aus diesem Ureinen strömt die Vernunft ewig aus und aus dieser ebenso ewig die Weltseele, welche die Ideen äusserlich an der sinnlichen Materie darstellt. Die einzelnen Seelen sind, wie die Weltseele, Amphibien zwischen dem Höheren, der Vernunft, und dem Niederen, dem Sinnlichen, bald mit dem Sinnlichen verflochten und an seinen Schicksalen theilnehmend, bald ihrem Ursprunge, der Vernunft, sich zuwendend. Unser Beruf kann nur der sein, unser Sinnen und Trachten unserer eigentlichen Heimat, der Ideenwelt, zuzuwenden, und durch Ertödtung der Sinnlichkeit unser besseres Selbst ganz von der Theilnahme am Körperlichen zu befreien. Ist dann unsere Seele in die Ideenwelt aufgestiegen, so gelangt sie von da aus zum letzten Ziele alles Wünschens und Strebens durch die unmittelbare Vereinigung mit Gott, durch das entzückte Schauen des Ureinen, in das sie sich bewusstlos versenkt und verliert. Die hervorrageneren dieser Philosophen rühmten sich, göttliche Eingebungen und Erscheinungen gehabt, die Zukunft bestimmt und wunderbare Thaten vollbracht zu haben, die meisten gaben sich mit Zauberkünsten ab, alle strebten dahin, gegenüber dem Christenthum eine Philosophie zu schaffen, welche allgemeine Religion sein könnte.

Theologie.*)

Laut der Apostelgeschichte kam der Name »Christen« in heidnischen Kreisen in Antiochien auf, er wurde von den Anhängern der Lehre Jesu als Ehrenname aufgenommen, wohl auch um sich von den Juden zu unterscheiden, denn die römische Obrigkeit behandelte sie bis ins II. Jahrhundert als innerjüdische Secte, während sie von den Juden Nazarener oder Minäer (Irrgläubige) genannt wurden.

Die heiligen Schriften der Juden wurden von den Christen umsomehr beibehalten, als sich Jesus häufig auf sie berufen hatte. Am meisten

*) **Die Disputa.** (Tafel III.)

In einem Gegenstücke zur »Schule von Athen« schilderte Rafael in dem Bilde, welches »Die Disputa« genannt wird, die Entwicklung der Theologie. Unter der Dreieinigkeit mit Maria (links) und Johannes dem Täufer (rechts) reihen sich die Heiligen: Petrus, Adam, Johannes, David, Stephanus (links), Laurentius, Moses, Jacobus, Abraham, Paulus (rechts), so dass Petrus dem Paulus, Adam dem Abraham, Johannes dem Jacobus, David dem Moses gegenübersitzen. Unten um die Hostie reihen sich die Kirchenväter und Theologen, links von ihr Hieronymus und Gregor, daneben wiederum der Baumeister Bramante, rechts Scotus, Ambrosius, Augustinus, Papst Anaklet, Bonaventura (der *Doctor seraphicus*), Papst Innocenz III. An diese Theologen schliesst sich der bekränzte Dante an und ganz in der Ecke hat auch der verbrannte Savonarola einen Platz gefunden.

gebraucht wurde, schon der bekehrten Nichtjuden halber, die von 70 alexandrinischen Gelehrten angefertigte Übersetzung ins Griechische *(Septuaginta)*, daher wurden auch die bei den griechisch redenden Juden im Umlauf befindlichen Apokryphen (unechte Schriften) von den Christen angenommen. Von reinchristlichen Schriften waren ausser den Evangelien, die als »Worte des Herrn« besonderes Ansehen gewannen, viele Abschriften im Umlauf. Der Kirchenschriftsteller Eusebius von Caesarea (s. S. 87) unterschied drei Classen von Büchern: 1. Allgemein anerkannte Schriften: die vier Evangelien, die Apostelgeschichte, 14 Paulinische Briefe, der erste Brief des Johannes und des Petrus; 2. nicht allgemein anerkannte: die Briefe Jacobi, Judae, der zweite Brief Petri, der zweite und dritte Brief und die Offenbarung Johannis, die später verworfenen: Thaten der Apostel, Buch des Hirten (Hermes), Offenbarung Petri, der Brief des Barnabas, die Lehren der Apostel und das Evangelium der Hebräer; 3. ungereimte und gottlose Schriften. Die Entscheidung erfolgte schliesslich dahin, dass die kritischen Zweifel an der Echtheit der verschiedenen Apostelschriften verstummten, dagegen alle Schriften unter nicht apostolischen Namen ausgeschlossen wurden. So erkannten die Synoden von 393 und 397, der römische Bischof Innocenz I. im Anfang des V. Jahrhunderts und das römische Concil unter Gelasius I. (494) die jetzt geltenden Bücher des Neuen Testamentes an. Tatianus im II. Jahrhundert schrieb die erste Evangelienharmonie (die vergleichende Zusammenstellung der Evangelienstellen).

Durch das Christenthum entstand eine Verschmelzung der griechischen Philosophie mit den jüdischen Lehren. Was von Plato und Aristoteles über die Gottheit dunkel gelassen war, wurde durch die Schöpfungsgeschichte, den Sündenfall und die Menschwerdung Gottes in Jesu in ein neues Licht gestellt. Ob Plato und Aristoteles mit dieser Auslegung zufrieden gewesen wären, ist gleichgiltig; Thatsache ist, dass die Kirchenväter, welche den Ausbau der christlichen Lehre übernahmen, philosophisch gebildete Männer waren, welche ihre früheren Anschauungen mit den Lehren der Apostel zu vereinigen verstanden. Justinus der Märtyrer (um 250), aus Sichem, blieb auch als Christ Anhänger der griechischen Philosophie und suchte das Christenthum als vollkommenste Philosophie zu vertheidigen. Origenes (185—254), aus Alexandrien, welcher auch Auslegungen sämmtlicher biblischer Bücher schrieb und eine Vergleichung des hebräischen Urtextes mit der Septuaginta veranstaltete, stellte eine an Plato sich anlehnende christliche Philosophie auf, wogegen Tertullian (um 160 bis um 230), dem das Wort: *Credo quia absurdum* (ich glaube, weil es widersinnig ist) zugeschrieben wird (der Satz lautet anders: *Et mortuus est Dei filius: prorsus credibile est, quia ineptum est,* d. h. Gestorben ist Gottes Sohn, es ist ganz glaublich, weil es ungereimt ist), ein strenger Mann, der Vergnügungen und die Wiederverehelichung verdammte, die Philosophie als Mutter aller Häresien (Irrlehren) bezeichnete.

Schon die alexandrinischen Juden hatten sich einer Geheimlehre (Gnosis) hingegeben, welche die heiligen Schriften einer allegorischen Auslegung unterwarf. Auch die alexandrinischen Kirchenlehrer unterschieden

Glauben *(Pistis)* und Wissen *(Gnosis)* als die niedere und höhere Stufe religiöser Erkenntniss. Clemens von Alexandrien (um 160 bis um 220) nahm vier Stufen des Glaubens an: die blosse Kenntniss der Lehre, die volle Annahme derselben, das sittlich gute Leben und die Einsicht in den Inhalt der Lehre, d. h. das Erschauen Gottes durch den Glauben. Die als Irrlehrer bezeichneten Gnostiker unterschieden den höchsten Gott von dem Weltschöpfer, dem *Demiurgos,* der, aus den Engeln (Äonen) hervorgegangen, zu einem feindlichen Wesen geworden war und die der oberen Welt entstammten Geister an sich zu locken suchte, bis ein höherer Äone (Christus) das Mittel wurde, die Geistesmenschen durch Mittheilung der Gnosis zu erlösen. Da die Entgegensetzung von Geist und Stoff keine wirkliche Menschwerdung Christi zu gestatten schien, so wurde gelehrt, bald dass Christus nur einen scheinbaren Körper angenommen habe und scheinbar gekreuzigt worden sei, bald dass er sich nur zeitweilig mit dem Menschen Jesus verbunden habe. Irenaeus († 202) schrieb Widerlegungen dieser gnostischen Lehre.

Die Kirchenväter, welche die Christen gegen die Angriffe der Juden und Heiden vertheidigten, hiessen Apologeten. Besonders an den Heiden hatten die Christen gefährliche Gegner. Athenagoras (II. Jahrhundert), aus Athen, vertheidigte die Christen gegen die Anschuldigungen des Atheismus (derselbe galt bei den Römern als bürgerliches Verbrechen), der Blutschande und des Essens geschlachteter Kinder. Aber auch verschiedene Auffassungen der Lehre Jesu forderten zu Widerlegungen auf. Arius, ein Presbyter aus Alexandrien, führte seit 318 aus: der Vater ist ungezeugt, der Sohn ist gezeugt, also dem Vater wesentlich ungleich; die Zeugung ist ein Vorgang in der Zeit, der Sohn also nicht ewig, er ist ein Geschöpf, freilich das vollkommenste etc. Gegen ihn vertheidigte Athanasius (298—379), Bischof von Alexandrien, die volle Gleichheit des Sohnes mit dem Vater, und Gregor von Nizanz (um 320—390), aus Kappadocien, trat für die Gottheit Christi ein, er erhielt zuerst den Namen eines Theologen. Die Lehre des Arius wurde 525 von der Kirche verworfen, hatte aber durch Vulfila († 388, s. S. 28) Eingang bei den Germanen, welche Italien, Frankreich, Spanien und Nordafrika überwältigten, gefunden und dies erhielt den Streit bis ins VII. Jahrhundert.

Im Jahre 323 erhielt die christliche Kirche völlige Religionsfreiheit im römischen Reiche. Auf der Synode zu Nicäa (325) wurde das apostolische Glaubensbekenntniss festgestellt. Während bisher Christen wegen Ungläubigkeit nach dem römischen Rechte mit dem Tode bestraft worden waren, wurde dies Recht von den Christen jetzt auf Andersgläubige angewendet. Die erste Todesstrafe dieser Art wurde 385 gegen Priscian, den Stifter einer gnostischen Secte in Spanien, auf Anstiften des Bischofs Ithacius und auf Befehl des Kaisers Maximus in Trier vollzogen. Damals erregte dies Vorgehen Anstoss und Martin von Tours erklärte sich dagegen.

Schon Cyprian (um 200—258), aus Karthago, hatte die Einheit der Kirche und die Machtvollkommenheit der Bischöfe als Träger des heiligen Geistes betont, wobei dem Bischof von Rom als Nachfolger des Petrus

das Recht des *Primus inter pares* (des Ersten unter Gleichen) eingeräumt wurde. Dasselbe hatte die abendländische Synode zu Sardica (343) anerkannt. Im Jahre 378 erhielt der römische Bischof Damasus die erste Erweiterung seiner Macht durch ein kaiserliches Privilegium, auch ausserhalb seiner Diöcese vorgefallene Streitigkeiten zu schlichten und Appellationen anzunehmen. Siricius (Bischof 384—396) gab die ersten Entscheidungen (Decretalen) und begründete damit das canonische Recht. Leo I. (Bischof 440—461) erhob den Anspruch auf das Papstthum und auf den Vorrang vor allen anderen Bischöfen, und Kaiser Valentinian III. erkannte ihm 445 dieses Recht zu. Auf dem Concil zu Chalcedon (451) präsidirten Leo's Legaten und seine Briefe an Flavian, Bischof von Constantinopel, wurden als Grundlage des christlichen Bekenntnisses angenommen. Leo verwarf 459 das öffentliche Sündenbekenntniss als unapostolisch und empfahl die geheime Beichte in des verschwiegenen Priesters Ohr als das sicherste Mittel, viele zur Busse zu bringen, welche durch Scham oder Furcht sich von öffentlicher Beichte abhalten liessen.

Der Ausbau der Lehre durch die Kirchenväter ging unterdessen fort. Hilarius (um 300—366), Bischof von Poitiers, schrieb Commentare über Schriften des Alten und Neuen Testaments, sowie über die Dreieinigkeit, Cyrillus von Jerusalem (um 315—386) verfasste Katechesen, d. s. vorbereitende Lehren für die Taufe und das Abendmahl; Epiphanius († 403), aus Palästina, verfasste eine Beschreibung und Bestreitung aller Irrlehren (damals 80), Lactantius (IV. Jahrhundert), aus Italien, schrieb die *Institutiones divinae,* ihm werden auch Gedichte zugeschrieben; der Verfasser des Liedes *Te deum laudamus,* Ambrosius (um 340—397), schrieb über die Pflichten der Geistlichen und den Glauben; Chrysostomus (347—407) schrieb über das Priesterthum und vertheidigte das Mönchswesen; Hieronymus (340—420), aus Stridon in Dalmatien, unterzog die alte lateinische Bibelübersetzung *(Itala)* einer Durchsicht und Neubearbeitung, wobei er das Alte Testament nach dem hebräischen Urtexte übersetzte, seine lateinische Bibel ist als »*Vulgata*« allgemein angenommen worden; ausserdem vertrat er die Jungfräulichkeit der Mutter Jesu, die Verdienstlichkeit des Fastens und der Ehelosigkeit, die Verehrung der Märtyrer, übersetzte die Chronik des Eusebius von Caesarea ins Lateinische, begründete durch die Lebensgeschichte der heiligen Paulus, Hilarius und Malchus die Heiligenlegende und durch die Schrift von den ausgezeichneten Männern, d. h. den Kirchenschriftstellern, die Kirchenväter-Literatur.

Eine theologische Frage, welche die Kirche bis auf unsere Zeit beschäftigt hat, war unbeabsichtigt durch einen britischen Mönch Pelagius zur Streitfrage geworden. Dieser hatte im Anfang des V. Jahrhunderts in Rom anstandslos die menschliche Willensfreiheit zunächst im Interesse der Verdienste klösterlicher Tugend betont. Als Alarich Rom verwüstete, floh Pelagius nach Afrika, wo ein Diacon, Paulin, ihn der Irrlehre beschuldigte, weil er nicht richtige Begriffe von der Gnadenwirkung habe. Dadurch aufmerksam gemacht, trat Augustinus (354—430), aus Tagasta in Afrika, entschieden gegen Pelagius auf, und während dieser die natür-

Prologus.

INCIPIT EXPOSITIO BEATI HIERONYMI PRAESBYTERI IN PSALTERIVM. ET PRIMO PROLOGVS EIVSDEM.



ROXIME CVM ORIGENIS Psalteriu; quod Enchiridion ille uocabat strictis & necessariis interprætationibus annotatum in cōmune legeremus: simul uterq; depræhēdimus nonnulla eum uel perstrinxisse leuiter: uel intacta pœnitus reliquisse: de quibus in alio opere latissime disputauit: quo scilicet non poterat rē magnam breui sermone concludere. Igitur pro familiaritate quæ inter nos est: studiose & sedule postulasti: ut quæcūq; mihi digna memoria uidebantur signis quibusdam potius quā interprætationibus adnotarem. Et (quod solent hi facere qui in breui tabella terrarum & urbium situs pingunt: & latissimas regiones in modico spatio conantur ostendere) ita in psalterii opere latissimo quasi præteriēs aliqua perstringerē: ut ex paucis quæ tetigissem intelligantur & cætera quæ ommissa sunt: quam uim habeant atq; rationem. Non q; putem a me posse dici quæ ille præteriit: sed quo ea quæ in Thomis uel homeliis ipse disseruit uel ego digna arbitror lectione: in hunc angustū commentariolum referam. Psalterium græcum est: & latine organum dicitur: quem hebrei nablath uocant. Psalmus dicitur: eo qd' a psalterio nomen accepit: uel pro saltandum. Quamuis Dauid omnes psalmos cantasset: tamen omnes psalmi in persona christi pertinent: & qui prætitulati esse non uidentur: apud hebreos pro uno psalmo habentur. Nam per titulum intelligitur uniuscuiusq; psalmi intellectus. Quid est titulus nisi clauis? (Vt ita dixerim) in domo nō igreditur nisi per clauim: ita & uniuscuiusq; psalmi intellectus per clauem: hoc est per titulum intelligitur: in cuius persona cantatur: aut in persona christi: aut in persona ecclesiæ: aut in persona prophetæ.

aAA z

Fig. 42. St. Hieronymus' Erklärung der Psalmen mit dem Bilde eines schreibenden Mönches. Ausgabe 1498. (Nach Butsch, »Formenschatz«. 2/3 Grösse.)

lichen Kräfte für ausreichend zur Besserung der Menschen und die kirchlichen Gnadenmittel nicht für schlechthin unentbehrlich erklärt hatte, wies Augustin auf den Sündenfall hin und lehrte, dass das Heil nur durch die Gnade Gottes zu erlangen sei. Ein massalischer Mönch, Johannes Cassianus, suchte eine Vermittlung durch den Satz, der Mensch könne das Gute ohne die göttliche Gnade nicht vollenden, wohl aber anfangen. Die Kirche entschied für Augustin, aber der Pelagianismus und Semipelagianismus, wie die vermittelnde Lehre genannt wurde, tauchten im Laufe der folgenden Zeiten immer wieder auf.

Eine merkwürdige Erscheinung dieser Zeit ist Boethius, der nach einem an Erfolgen und Ehren reichen Leben unter seinem Fürsten, dem Ostgothenkönige Theodorich, auf die falsche Anklage eines verrätherischen Einverständnisses mit dem Hofe zu Constantinopel hingerichtet wurde. Im Kerker und angesichts des Todes schrieb er fünf Bücher über die Tröstungen der Philosophie, in welchen so wenig eine Spur von Christenthum zu finden ist, dass man die von ihm hinterlassenen theologischen Schriften für falsch gehalten hat, bis die Echtheit wenigstens des grösseren Theils derselben durch eine Schrift seines Zeitgenossen Cassiodorus ausser Zweifel gestellt wurde. Die »Tröstungen der Philosophie« wurden ins Althochdeutsche, ins Angelsächsische und Griechische übersetzt, vielfach commentirt und 1473 zum erstenmal gedruckt.

Am Ende des V. Jahrhunderts fing man an, die Heiden auch ohne vorherige Belehrung zu taufen und legte auf die Taufe als erstes Zeichen des Christenthums Gewicht; allmählich begann man auch die Kinder bald nach der Geburt zu taufen. Die Altäre wurden in einer gewissen Entfernung mit Schranken versehen, innerhalb welche kein Laie treten durfte; nur der Geistliche genoss am Altar das Abendmahl. Auch wurde die Gebetformel bei der Priesterweihe vorgeschrieben.

Der Klerus umfasste im VI. Jahrhundert sieben Grade der Weihe: *Ostiarius* (Pförtner), *Lector* (Vorleser), *Exorcist* (Beschwörer), *Akoluth* (Messgehilfe), *Subdiaconus*, *Diaconus* (Hilfspriester), *Presbyter* (Priester, Pfarrer, Kirchenvorstand). Der Pfarrer hatte den Gottesdienst zu besorgen, ausserdem verrichtete er die Taufe, hörte die Beichte und ertheilte die Absolution (Sündenvergebung), jedoch weniger vermöge seines Amtsrechtes, als vielmehr in Vertretung des Bischofs. Der Bischof war über mehrere Kirchen gesetzt, welche zusammen eine Diöcese oder einen Sprengel bildeten. Mehrere Diöcesen standen unter einem Metropolitanbischof, dessen Provinz sie ausmachten. Der Bischof ertheilte den Geistlichen die Weihe *(ordo)*, deren Zeichen die Tonsur war. Diese Weihe erhielt jeder, der verpflichtet war, eine gottesdienstliche Handlung zu verrichten. Der Bischof hatte das Recht der geistlichen Gesetzgebung in seinem Sprengel und die Berufung von Synoden (Versammlungen), auf welchen er den Vorsitz führte; er hatte das Aufsichtsrecht über die Kirchengüter seines Sprengels, die Visitation desselben, das Recht zu dispensiren, die Anstellung von Geistlichen, die geistliche Gerichtsbarkeit, die Verfertigung des heiligen Öls, die Erbauung neuer Kirchen, Capellen oder Klöster und die

Gestattung sowie die Weihe derselben, die Einsegnung der Äbte, Äbtissinnen, Nonnen, und die Firmung der Getauften. Die Bischöfe sollten vom Volke und dem Klerus gewählt werden, doch verlangten die fränkischen Könige die Einholung ihrer Genehmigung und bezeichneten auch selbst den zu Wählenden, später nahm der König das Recht der Ernennung der Bischöfe in Anspruch; dagegen behaupteten die Metropoliten das Recht, den vom König Ernannten beim Mangel der canonischen Erfordernisse die Weihe zu versagen. Bei der Bestätigung der Bischöfe fand wohl schon jetzt eine symbolische Übergabe der Kirchengüter, welche als Beneficien (Lehen) betrachtet wurden, durch Übergabe eines Ringes statt.

Diogenes Exiguus, d. i. der Kleine († 556), schrieb eine Berechnung des Osterfestes und veranstaltete eine Sammlung der Beschlüsse der allgemeinen Kirchenversammlungen *(Canones)*, der provinciellen Concilien, der bischöflichen Synodalstatute *(Capitula episcopalia)* und der Entscheidungen der Päpste *(Decretalen)*. Hieran schloss sich eine Sammlung vom Ende des VI. Jahrhunderts, welche auf den spanischen Synoden mit officieller Autorität bekleidet und dem Bischof Isidor von Sevilla († 636) zugeschrieben wurde.

Gregor I. (Papst 590—604), aus Rom, bezeichnete das Abendmahl als Wiederholung des Opfers Christi am Kreuze, er bildete die Lehre vom Fegfeuer und den Seelenmessen weiter aus und führte den Gregorianischen Kirchengesang ein; auch begünstigte er den Bilderdienst. Von jetzt an wurde der Gottesdienst feierlicher und prächtiger, es entstanden die gegenwärtige Form des Messelesens, der Litaneien und die besonderen Gebetsformeln auf alle Feste und alle Gelegenheiten.

Die kirchlichen Schriften erhielten eine Bereicherung durch die *Libri poenitentiales* oder Beichtspiegel, deren bedeutendste von dem Erzbischof Theodor von Canterbury (um 676—705) und von dem englischen Kirchengeschichtsschreiber Beda (nach 731) herrühren und ähnlichen Werken in Frankreich und Deutschland zu Grunde liegen. In diesen sind die verschiedenen Gattungen von Sünden nach äusseren und inneren Umständen geordnet und bei jeder derselben bestimmt, welche Busse dem Beichtkinde aufzuerlegen sei. Die Busse bestand in Fasten, Psalmenlesen und Ähnlichem, sie konnte aber auch in Almosen, namentlich in Schenkungen an Kirchen, verwandelt werden.

Um diese Zeit machten sich die Klöster von der Aufsicht der Bischöfe frei, indem sie dem Papste ein jährliches Schutzgeld zahlten und dafür als Klöster des römischen Sprengels angesehen wurden. Gegen Ende des VIII. Jahrhunderts führte der Bischof Chrodegang von Metz, um die Geistlichkeit seiner Kirche vom weltlichen Leben abzuziehen, eine gänzliche Gütergemeinschaft derselben mit gemeinsamem Tisch und Gottesdienst ein. Diese Geistlichen hiessen nun Canonici. Bald verbreitete sich diese Einrichtung in ganz Europa.

Im selben Jahrhundert entstanden geheimnissvolle Auslegungen über die Gegenwart Christi beim Abendmahl. Man fing an, dasselbe ohne die Laien zu halten, welche nur dreimal des Jahres zum Abendmahl gingen.

Die Priester liessen sich für das Messelesen zahlen, und da es nach den Kirchengesetzen verboten war, mehr als einmal täglich das Abendmahl zu geniessen, so wurde dafür die *Missa sicca* (trockene Messe) eingeführt, d. h. der Geistliche las mehrere Messen, trank aber nur in einer den Kelch für alle übrigen. Gegen Ende des IX. Jahrhunderts wurde nicht mehr blos gemeines gesäuertes Brot, sondern ungesäuertes, eigens zu diesem Zwecke gebackenes gebraucht und immer kleiner zugeschnitten, woraus die jetzige Hostie entstand.

Im Jahre 755 schenkte Pipin der Kleine, der mit Genehmigung des Papstes Zacharias den letzten Merowinger vom Throne gestossen hatte, dem Papste Stephan II. die Besitzungen, welche die Langobarden dem römischen Statthalter entrissen hatten. Kaiser Karl der Grosse erneuerte 774 diese Schenkung, behielt sich aber die Souveränetät über das Patrimonium, wie man diese päpstliche Domäne nannte, vor. Durch die Krönung Karl's (800) löste der Papst Leo III. sein Unterthanenverhältniss zum byzantinischen Kaiser. Während Karl seinem Sohne Ludwig auf dem Reichstage 813 zu Aachen sich selbst die Krone aufsetzen hiess, liess sich sein Enkel Karl der Kahle 875 zu Rom vom Papste krönen und lehrte damit die Päpste Kronen austheilen. Gregor V. (Papst 996—999) excommunicirte den König Robert von Frankreich, weil derselbe eine Verwandte geheiratet hatte.

Seitdem die Germanen Christen geworden waren, ging der Ehe gewöhnlich eine kirchliche Verkündigung voraus. Durch die kirchlichen Gesetze entstanden Ehehindernisse, von denen das germanische Recht nichts wusste. Die Karolingischen Capitularien geboten nunmehr ausser der Bekanntmachung der Ehe in der Kirche auch die priesterliche Einsegnung nach vorausgegangener Untersuchung über die Statthaftigkeit der Ehe als Form der Eingehung des Ehevertrages; Pipin hatte bereits eine Strafe auf wilde Ehen gesetzt. Gegen Ende des VIII. Jahrhunderts wurde zwar von der Kirche die bei den Germanen statthafte Ehescheidung wegen Ehebruch gestattet, aber auch dem Schuldlosen die Wiederverehelichung bei Lebzeiten des Ehegatten untersagt; die Kirche betrachtete durch ihre Einsegnung die Ehe als unauflöslich.

Kaiser Karl I. liess durch den Gelehrten Paul Warnefried Kanzelvorträge aus den Kirchenvätern über gewisse Evangelien und Episteln zusammenstellen, welche fortan dem Kirchendienst zu Grunde gelegt wurden. Als die Synode zu Nicäa 787 den Bilderdienst anerkannte, liess Karl von fränkischen Theologen ein Gutachten erstatten, welches sich ebenso gegen die Zerstörung als gegen die Anbetung der Bilder richtete und sie nur als Schmuck der Kirchen zulässig fand. Diese *Carolini libri*, welche 1549 gedruckt wurden, verbot das römische Concil 1564.

Kaiser Karl der Kahle liess durch den Irländer Johannes Erigena († 875) die Schriften des Dionysius Areopagita, eigentlich die diesem zugeschriebenen, aber erst kurz vor ihrer ersten Erwähnung (533) entstandenen Schriften über die himmlische Hierarchie, die kirchliche Hierarchie, den göttlichen Namen, die mystische Theologie und eilf Briefe, welche

zusammen einen Versuch zur Verschmelzung neuplatonischer Lehren mit christlicher Religion bildeten und welche von Stephan II. an Pipin gekommen waren, aus dem Griechischen übersetzen. Diese Schriften, welche später von St. Victor, Thomas Aquino u. A. commentirt worden sind, wurden der Ausgangspunkt einer mittelalterlichen Mystik.

Im IX. Jahrhundert wurde durch den Erzbischof Riculf von Mainz († 814) eine Sammlung von Urkunden des Bischofs Isidor bekannt, welche dem Anschein nach unter Karl I. aus Spanien gekommen waren. Allerdings war in den fränkischen Staaten eine Sammlung von Kirchengesetzen Isidor's bekannt (s. S. 109), aber die neu aufgetauchten enthielten Decretalen römischer Bischöfe des IV. Jahrhunderts, von denen bisher niemand etwas gehört hatte. Sie schärften ein, dass der römische Bischof alleiniger Herr, Gesetzgeber und Richter der Kirche sei, ohne dessen Genehmigung weder Metropoliten noch Synoden etwas beschliessen könnten und dass ohne Erlaubniss des römischen Bischofs keine Synode abgehalten oder ein Bischof bestraft werden dürfe. Diese Decretalen hoben das Recht der Metropoliten über die Bischöfe auf und machten eine Klage gegen einen Bischof fast unmöglich. Später haben sich diese pseudo-isidorischen Decretalen als gefälscht erwiesen, aber damals liess man sich von ihnen täuschen und Nicolaus I. (Papst 858—867), der sich auch als der erste zum Papst krönen liess, setzte auf Grund derselben zwei Metropoliten ab.

Am Ende des X. Jahrhunderts fing Odilo, Abt von Clugny, an, eine Messe für alle Seelen im Fegfeuer zu lesen und führte damit das Fest Allerseelen ein. Um jene Zeit fing man auch an, die Glocken zu taufen, was Karl I. noch verboten hatte, auch kam der Rosenkranz und die Krone der Jungfrau Maria auf.

In Folge der Kreuzzüge trat das Ritterwesen mit der Kirche in enge Verbindung. Wie sich die Kreuzfahrer zum Dienste der Religion weihen liessen, so bereiteten sich nun die Knappen durch Gottesdienst auf den Ritterschlag vor. Eine wohlthätige Folge für den Landfrieden hatte diese Verbindung des Ritterwesens mit der Kirche durch die Einführung der *Treuga Dei*, wonach an den Tagen, an welchen Christus für die Menschen gelitten hatte, nämlich vom Donnerstag bis zum Sonntag, Waffenstillstand zu herrschen hatte.

Noch galt der Grundsatz, dass der Papst als Lehensträger des Kaisers unter diesem stehe und Kaiser Heinrich III. setzte auf der Versammlung der Bischöfe zu Sutri drei gleichzeitig regierende Päpste ab und ernannte an ihrer Stelle Clemens II., einen deutschen Bischof. Aber die Macht des Kaisers reichte nur so weit, wie seine Kraft. Nicolaus II. hielt 1059 eine Synode ab, in welcher beschlossen wurde, dass die Wahl der Päpste nur von den Cardinälen erfolgen solle, und Gregor VII. (Papst 1073—1085) zwang den Kaiser Heinrich IV. auf dem Schlosshofe zu Canossa Busse zu thun.

Dieser Papst that einen entscheidenden Schritt zur allgemeinen Einführung des Cölibats (der Ehelosigkeit der Geistlichen). Zwar kannte die Bibel kein Verbot der Priesterehe, einige der Apostel waren verheiratet

und Paulus setzte im Briefe an Timotheus die Ehe der Bischöfe als Regel voraus, doch erklärte er an anderer Stelle die Ehelosigkeit als vorzüglicher. Mit der Entwicklung des Mönchthums gewann die Ehelosigkeit die Bedeutung von grösserer Heiligkeit. Dennoch wies die Synode von Nicäa (325) das beantragte Verbot der Ehe der Geistlichen zurück und seitdem stellte sich in der morgenländischen Kirche der Grundsatz fest, dass dem niederen Klerus die Eheschliessung auch nach der Weihe, dem höheren (Bischöfen etc.) aber nur die Fortführung einer schon vor der Weihe mit einer reinen Jungfrau eingegangenen Ehe gestattet blieb. Dagegen forderten die römischen Bischöfe schon mit Ende des IV. Jahrhunderts den Cölibat von allen Klerikern der höheren Weihen ohne Unterschied, und unaufhörlich wurde dies von Päpsten und kirchlichen Concilien eingeschärft. Gregor belegte 1074 jeden verheirateten Priester, der das Sacrament des Altars verwaltete, mit dem Bann und ebenso jeden, der aus der Hand eines solchen Priesters das Sacrament nahm. Jetzt wurde die Entfernung verehelichter Priester in Oberitalien, Deutschland und Frankreich durchgesetzt, und wenn auch nachfolgende Verordnungen und Beschlüsse von 1089 bis 1139 beweisen, dass die Priesterehe noch nicht vollständig vertilgt war, so verschwand dieselbe im XII. Jahrhundert allmählich völlig innerhalb der abendländischen Kirche.

Im Jahre 1054 erfolgte die Trennung der morgenländischen von der abendländischen Kirche. Ein Zusatz zum Glaubensbekenntniss, welcher das Ausgehen des heiligen Geistes vom Vater »und Sohn« lehrte, zuerst von einem Mönch aufgebracht worden war und sich im Abendlande allmählich verbreitet hatte, dann das Verbot der Priesterehe, die Ungiltigkeitserklärung des von einfachen Priestern gespendeten Salböls, vor allem aber der Anspruch des römischen Bischofs auf das Papstthum wurden von der morgenländischen Kirche für unannehmbar befunden.

Die Versuche der ersten Kirchenväter, das Christenthum mit der Philosophie zu verbinden, waren im Laufe der Zeit in Vergessenheit gerathen; die Theologen hatten mehr mit der Verchristlichung germanischer Anschauungen zu thun und sich vorwiegend mit der Ausbildung der Sittenlehre beschäftigt. Anselm von Canterbury (1033—1104) begann wieder in die Fussstapfen des Aristoteles zu treten, dessen Schriften über die Logik damals bekannter wurden und grosse Bewunderung fanden; er wurde dadurch der Begründer der theologischen Philosophie, auch Scholastik (Schullehre) genannt. Während von Augustin bis auf Anselm's älteren Zeitgenossen Petrus Damiani der Grundsatz galt, dass die Philosophie »die Magd der Theologie« sei, machte er sie zur Schwester der Theologie, weil das Denken mit dem Glauben Hand in Hand gehe; sein Spruch war: *Credo ut intelligam* (ich glaube, damit ich erkenne), und hievon ausgehend, suchte er in seinem *Monologium* das Dasein Gottes aus der Zufälligkeit des Endlichen und die Dreieinigkeit aus Vernunftgründen zu erweisen, worauf er in seinem *Proslogium* (Anrede an seinen Geist) seinen späteren sogenannten ontologischen (Wesens-) Beweis für das Dasein Gottes aus seinem Begriff (Ontologie) ausführte. War einmal die Bahn des Denkens im Glauben be-

treten, so musste sie auch weiter führen. Abälard (1079—1149), Rector der Schule bei der Kirche Notredame zu Paris, wollte vor allem wissen, was zu glauben sei, schon weil, wie seine Schrift *Sic et non* (ja und nein) mit gelehrtem Aufwand zeigte, der Kirchenglaube in vielen wichtigen Punkten unsicher, ja in sich zwiespältig sei, überhaupt aber, weil nur das zu glauben sei, was als wahr erkannt ist. Er setzte daher an die Stelle des Anselm'schen Spruches den andern: *Intelligo ut credam* (ich erkenne um zu glauben), und allerdings war seine Erkenntniss so vom Glauben umgrenzt, dass sie die Lehre nicht angriff. Wenn er aber auch nicht ahnte, dass solche Grundsätze zur Auflösung des Glaubens, bestenfalls zu einer blossen Vernunftreligion führen mussten, so erfassten dies doch seine Gegner. Seine Einleitung in die Theologie wurde 1121 auf der Kirchenversammlung zu Soissons zum Feuer und er selbst zur Haft im Medarduskloster verurtheilt. Nach erfolgter Freilassung und Wiederverhaftung söhnte ihn schliesslich Peter von Clugny mit seinen Feinden und dem päpstlichen Stuhle aus.

Zur selben Zeit entwickelte sich in Laienkreisen eine Auflehnung gegen die Kirche. Es entstand in Albi im südlichen Frankreich eine Secte, welche ein apostolisches Christenthum, ein einfaches sündenreines und zurückgezogenes Leben einführte. Diese Albigenser nannten sich Katharer (Reine), das Volk nannte sie »gute Leute« oder »Dunkelmänner«, nach ihrer Verurtheilung auf dem Concil zu Toulouse (1119) wurden sie »Ketzer« (verstümmelt aus Katharer) genannt und dieses Wort in der Folge auf alle Irrgläubigen übertragen. Man beschuldigte sie des Dualismus, der Verwerfung der Dreieinigkeitslehre, des Abendmahls und der Ehe, der Läugnung des Todes und der Auferstehung Christi etc. Innocenz III. rief 1209 einen Kreuzzug gegen sie auf.

In einem Kloster zu Bologna arbeitete unterdessen (1145) ein Camaldulensermönch, Gratianus, eine Sammlung von Kirchengesetzen aus, welche er durch kurze, eigene Ausführungen *(Dicta Gratiani)* mit einander verband. Das umfangreiche Werk theilte er in drei Abschnitte. Das erste, später in 101 *Distinctiones* getheilt, giebt die Einleitung und die Lehre von den kirchlichen Personen und Ämtern; der zweite Theil, aus 36 Rechtsfällen *(Causae)* bestehend, bezieht sich hauptsächlich auf die kirchliche Gerichtsbarkeit und knüpft an die Fälle Fragen *(Quaestiones)*, welche in *Canones* beantwortet werden, doch bildet die *Causa XXIII*, Frage III, eine eigene Abhandlung über die Busse *(De poenitentia)*, welche später in sieben Distinctionen getheilt wurde. Der dritte Theil, später in fünf Distinctionen zerfallend, ist wesentlich liturgischen Inhalts. Der Titel des Ganzen ist *Concordantia discordantium canonum*, weil der Verfasser die Absicht hatte, die Widersprüche der canonischen Bestimmungen in Übereinstimmung zu bringen; später ist das Werk *Decretum* genannt worden. Dazu kam 1234 eine auf Befehl Gregor's IX. durch Raimundus von Pennaforte veranstaltete Sammlung von weiteren Concilienbeschlüssen und Decretalen in fünf Büchern, die als *Liber extra decretum* oder kurz *Extra* bezeichnet wurden. Bonifaz VIII. liess dieser Sammlung 1289 ein sechstes Buch *(Liber sextus)*

anfügen und durch Clemens V. kamen 1313 die Beschlüsse der Kirchenversammlung zu Vienne, die sogenannten Clementinen hinzu, womit das *Corpus juris canonici* abgeschlossen ist. Einen Anhang erhielt dasselbe in der Folge durch die Extravaganten (Decretalen, die nach dem Liber VI erlassen wurden und in die *Clementinae* nicht Aufnahme fanden), von Chappius zusammengestellt, und zwei Privatarbeiten: den *Liber septimus decretalium* von Petrus Mathaeus und die *Institutiones juris canonici* von Paulus Lancelotus. Bald theilten sich nun die Juristen in Decretalisten oder Kirchenrechtslehrer und in Legisten oder Lehrer des bürgerlichen römischen Rechts.

Zu diesen Rechtsbüchern gesellten sich die vier Bücher der Sentenzen des Peter Lombardus (1160), eine Sammlung von Auszügen aus den Kirchenvätern, nach Materien geordnet und diese Materien unter sich selbst in systematische Verbindung gesetzt, soweit dies in damaliger Zeit möglich war. In diesem Buche war in Kürze alles beisammen, was gegen die mannigfaltigen Ketzereien verschiedener Art brauchbar war, Kenntniss der Kirchenväter war mit etwas Philosophie vereinigt, die grosse Menge von Fragen, welche in einzelnen Artikeln aufgeworfen war, konnte hier mit einem Male übersehen werden. Drei Jahrhunderte haben dieses Buch gelesen, commentirt und Glossen dazu gemacht; ein Irrthum, der einmal in dieses Buch aufgenommen war, konnte kaum mehr abgeschafft werden. An sieben Sacramenten zweifelte niemand mehr, so wenig man auch vorher in Festsetzung dieser Zahl einig war, denn es stand im Lombardus.

Die Decrete Gratian's hatten zur Folge, dass Streitfragen, welche bisher die Bischöfe erledigten, mehr als früher nach Rom gebracht wurden. So hatte bisher jeder Bischof das Recht gehabt, Leute, welche im Geruch der Heiligkeit starben oder an deren Grabe Wunder geschahen, für Heilige zu erklären, denen zu Ehren Kirchen und Capellen errichtet wurden und die man als Schutzpatrone anrufen durfte; doch galt dies nur für den Sprengel des Bischofs. Im X. Jahrhundert hatten die Augsburger Domherren den Papst bewogen, ihren Bischof Ulrich zum Heiligen der ganzen Kirche zu erklären, doch hatten die Päpste nur selten solches ausgeübt. Alexander III. (Papst 1159—1181) verbot nun allen Bischöfen das Heiligsprechen und nahm es als alleiniges Recht des Papstes in Anspruch. Derselbe Papst setzte ein genaues Ceremoniel für die Papstwahl ein und bestimmte, dass Zweidrittelmehrheit entscheide. Da die römischen Einrichtungen immer als Muster betrachtet wurden, so verloren die weltlichen Ministerialen ihren Antheil an der Bischofswahl, die Capitel näherten sich der gegenwärtigen Verfassung. Auch bei der Kaiserwahl entstand ein geschlossenes Wahlconclave, wenn auch damals noch nicht die Zahl 7 als heilige Zahl angenommen wurde.

Innocenz III. (Papst 1198—1216) führte das Interdict für ganze Länder ein, durch welches zeitweilig alle geistliche Amtsthätigkeit in den betroffenen Ländern eingestellt wurde. Auf Grund der dadurch erlangten Macht erklärte er seine gänzliche Unabhängigkeit vom Kaiser und liess sich in Rom, den Marken und den Mathilde'schen Erbländern als sou-

veränem Landesherrn huldigen. Auf dem Concil zu Rom sanctionirte er die Lehre der Brotverwandlung (Transsubstantiation oder Verwandlung des Brotes in das Fleisch und des Weines in das Blut Christi), die Ent-



Fig. 43. Titelblatt einer Ausgabe des Gratianus 1490—1500.
(Die Holzschnitte des XIV. und XV. Jahrhunderts im Germanischen Museum. 1/2 Grösse.)

ziehung des Abendmahlskelches, die Ohrenbeichte und das Verbot des Bibellesens für Laien.

Ursache des letzteren Verbotes war eine religiöse Bewegung, welche 1170 Petrus Waldus, ein reicher Kaufmann in Lyon, ins Leben gerufen

hatte und sich die Verkündigung der heiligen Schrift in Wort und That und die Wiederherstellung der ursprünglichen Einfachheit der Kirche durch die Übernahme freiwilliger Armuth zum Ziel setzte. Obgleich die Waldenser sich anfangs nicht von der Kirche trennen wollten, kamen sie mit dieser doch durch Einführung des Bibellesens, der Laienpredigt und später auch durch die Verwerfung der Transsubstantiationslehre in Widerspruch.

Um diese Zeit kam die Aufnahme von Laienbrüdern in die Klöster zur Verrichtung der niederen Dienste in Aufschwung. Ein Abt des Klosters Hirschau in Schwaben hatte damit den Anfang gemacht, die reichen Klöster fanden diese Einrichtung sehr zweckmässig und ahmten sie nach. Im Gegensatze hierzu entstanden die Bettelorden der Dominikaner (1216) und der Franziskaner (1227), welche sich durch vollkommene Bedürfnisslosigkeit auszeichneten. Der Papst begünstigte diese allen Drohungen und Verlockungen der Mächtigen unzugänglichen Ordensbrüder auf jede Weise, gewährte ihnen Unabhängigkeit von den Bischöfen, das Recht, überall zu predigen, Beichte zu hören und reichlicheren Ablass zu ertheilen als die Bischöfe konnten. Mit grossem Eifer warfen sich diese Orden auf das Studium der Theologie. Hervorragend unter ihnen waren Thomas von Aquino († 1274), Dominikaner, und Duns Scotus († 1308), Franziskaner, welche zugleich zwei Schulen bildeten, in welche sich seitdem die ganze scholastische Theologie theilte: jener den Verstand, dieser den Willen zum höchsten Grundsatz erhebend. Die scholastische Lehre, die Spitzfindigkeit ihrer Unterscheidungen und Untersuchungen (welche übrigens schon bei den Rhetoren der Griechen und Römer in Gebrauch waren) sind später vielfach verspottet worden, thatsächlich begründeten sie aber zu jener Zeit die Blüthe der Pariser Hochschule, denn in je endlosere Begriffsspaltungen sich die Dialektik erging, desto mehr wurde der Scharfsinn bewundert, den sie entwickelte. Allerdings hatte sie auch zur Folge, dass bei den Getreuen der Kirche eine Gleichgiltigkeit gegen den Wahrheitsgehalt der Dogmen (anerkannten Lehrsätze) eintrat und bei anderen Zweifel an der Kirchenlehre erwachten. Occam († 1347), ein Franziskaner, sagte: »Wissen weiss nur von Erscheinungen, was darüber hinausgeht, ist nur für den Glauben. Es giebt keine Philosophie über das Göttliche; die Theologie aber, die allein vom Göttlichen weiss, ruht auf der Autorität der Kirche. Aber auch in der Theologie ist keine Einheit und Nothwendigkeit, alle Gebote Gottes sind willkürlich, auch das Gebot der Liebe zu Gott.« Ein Schüler Occam's war der Professor der Philosophie und spätere Rector der Pariser Universität Johann Buridan († nach 1350), welcher sich in seiner Logik bemühte, die Auffindung des Mittelbegriffes in den Schlüssen durch Regeln zu erleichtern, die man die Eselsbrücken nannte. Um zu erläutern, dass keine Handlung möglich sei, sobald nicht der Wille durch entscheidende Gründe zum Handeln gebracht werde, soll er gefragt haben: Was wird ein Esel thun, der, von Hunger gequält, sich in gleichem Abstand zwischen zwei Bündeln Heu von gleicher Grösse und Beschaffenheit in der Mitte befindet, von Gleichem also gleich stark angezogen wird? Antwort: Er wird verhungern.

Buridan's Esel ist sprichwörtlich geworden, doch findet sich die Geschichte schon bei Aristoteles.

Daneben entwickelte sich die mystische Lehre. Heinrich Suso (1293—1366), ein Dominikaner, erklärte als das Höchste die »göttliche Gelassenheit«, die Leidenswilligkeit und Leidensseligkeit, daher Armuth und Fasten; Johann Ruysbroek (1293—1381) schwang sich zur Anschaulichkeit der Herrlichkeit Gottes auf, Johann Tauler (um 1300—1361), ein gewaltiger Prediger der Busse, verlangte zwar auch Gottesgelassenheit, das Sichselbstenthalten, Ineinnichtssinken, damit Gott immer von neuem geboren werde in der Menschheit, aber die Busse ist ihm nicht Zweck, sondern Mittel. Er unterscheidet heiligere und unheiligere Stände, an alle gleich wendet sich die Aufforderung der Abgeschiedenheit der Creatur, um nur Gott zu lieben; von allen wird die geistliche Armuth gefordert, allen derselbe innere Reichthum verliehen. Dies führt das Büchlein des Thomas a Kempis († 1471) *De imitatione Christi* (Von der Nachfolge Christi) weiter aus, eine Schrift, welche sich bis auf unsere Tage als beliebtes Erbauungsbuch erhalten hat. Eckardt (1327), ein Dominikaner, unterschied in seiner »teutschen Theologey« Gott von der Gottheit, die göttliche Herrlichkeit bestehe in einem verborgenen Wesen oder darin, dass es das unbestimmte und unendliche Sein ist; aber darin, dass er einen lebendigen, sich erschliessenden Gott annahm, wusste er wieder an die Dreifaltigkeit anzuschliessen. Seine Schrift wurde 1329 theils als ketzerisch, theils als unverständlich verurtheilt.

Gregor IX. (Papst 1227—1241) fand, dass die bisherige Verordnung, nach welcher die Bischöfe die Ketzer auszuspüren hatten, nicht mehr ausreiche, um den allerorts und in verschiedenen Gestalten auftretenden Widerspruchsgeist gegen die römische Kirche zu ersticken. Er entliess daher die Bischöfe dieser Pflicht und übertrug sie den Dominikanern. Die Ketzer wurden auf Grund allgemeinen Gerüchtes ausgekundschaftet oder in Folge geheimer Anzeige (Denunciation) oder Selbstanklage vorgeladen. Wer auf die Vorladung nicht erschien, galt als schuldig; wer erschien, wurde verhört und wenn der Verdacht sich hierbei verstärkte, eingekerkert. Kläger und Zeugen wurden dem Angeklagten nicht genannt, leugnete er, so wurde nach römischem Recht die Folter angewendet. Wer sofort seinen Irrthum abschwor, kam mit kirchlichen Strafen davon. Als solche wurden besonders Bussübungen beliebt, welche darin bestanden, dass die Verurtheilten, angethan mit einem Busshemd (*saccus benedictus*, verderbt zu Sanbenito) sonntäglich in die Kirche geführt und auf die entblössten Schultern von Priestern mit Ruthen gegeisselt wurden; als bürgerliche Strafen wurden verhängt: Kerkerhaft, häufig auf Lebenszeit, Entziehung des Vermögens, öffentliche Geisselung, der Tod, meist auf dem Scheiterhaufen. Der Grundsatz, dass die Kirche kein Blut vergiessen dürfe, wurde soweit beachtet, dass die Vollziehung des Urtheils der weltlichen Obrigkeit überlassen wurde. Aber die Vollziehung derselben war selbstverständlich.

Der erste Ketzerrichter in Deutschland war Conrad von Marburg, der Beichtvater der Landgräfin Elisabeth von Thüringen. Es muss schon

damals eine tiefgehende Missstimmung gegen die römische Kirche geherrscht haben, denn dieser Dominikaner entdeckte unter Adeligen, Geistlichen und Mönchen ganze Schaaren von Ketzern; er wurde 1233 in einem Volksaufstande erschlagen. Sein Tod gab das Zeichen zur Verjagung der Inquisitoren aus Deutschland, aber damit wurde die kirchliche Inquisition (das Verhör bei geistlichen Gerichten) nicht aufgehoben, und als die Glaubensgerichte in Frankreich und Spanien sich ausgebreitet hatten, fanden sie auch in Deutschland wieder Eingang. Der Fanatismus beherrschte damals beide Theile, die Verurtheilten erlitten mit Freuden den Tod für irgend eine Meinung und selbst die Reuigen wurden mitunter durch die grausame Hinrichtung, der sie beizuwohnen gezwungen waren, nicht abgeschreckt, sondern geradezu angestachelt, durch Rücknahme ihres Widerrufs sich dem gleichen schrecklichen Tode auszusetzen.

Als Bonifacius VIII. (Papst 1297—1303) in der Bulle *Unam sanctam* die Unterwerfung der weltlichen Macht unter die geistliche und die Gehorsamspflicht aller Creatur gegen den römischen Bischof als Glaubensgebot aussprach, hatte indess die geistliche Macht den Höhepunkt bereits überschritten: die Aussprüche des Papstes wurden nicht beachtet oder gar verspottet und er selbst von französischen Abgesandten gefangen genommen; sein Nachfolger Clemens V., ein Franzose, verlegte die päpstliche Residenz nach Avignon. In der Folge entstand ein französisch-italienisches Doppelpapstthum, welches erst durch das Concil zu Constanz (1414—1418) beendigt wurde.

In dieser Zeit des Zwiespalts trat der Oxforder Professor der Theologie John Wiclif zunächst im Sinne seines Landesherrn päpstlichen Übergriffen entgegen. Im Verhör vor einer Commission durch hohe Gönner geschützt, konnte er zum Widerruf nicht bewogen werden, vielmehr trat er nun noch entschiedener gegen den Papst auf, bestritt die päpstliche Oberherrschaft, das Cölibat, die Verwandlung des Brotes und Weines im Abendmahl, die priesterliche Schlüsselgewalt und die Nothwendigkeit der Ohrenbeichte. Dies war seinen Gönnern zu weit gegangen und er wurde deshalb auf seine Pfarre verwiesen, wo er die gezwungene Musse zur Übersetzung der Bibel in die englische Sprache verwendete. In England gelang es hierauf, die Folgen seiner Lehre zu unterdrücken, aber seine Schüler verbreiteten dieselbe ins Ausland. Als an der Universität zu Prag 45 Sätze aus Wiclif's Schriften als ketzerische Irrthümer verdammt wurden, trat der Beichtvater der Königin und Professor Johannes Huss für sie ein und mit ihm die böhmische Nation der Prager Universität. Seiner kirchlichen Stellen deshalb entsetzt und in den Bann gethan, fuhr Huss fort, für seine Reformation der Kirche auf Katheder und Kanzel einzutreten. Auf dem Concil zu Constanz, dem er sich zu unterwerfen weigerte, wurde er 1415 verbrannt, aber dieser Scheiterhaufen fand einen schrecklichen Widerschein in Norddeutschland, in das seine Anhänger sengend und verheerend einfielen. Erst 1434 gelang es, diese Bewegung zu unterdrücken.

Der 1496 hingerichtete Girolamo Savonarola, ein italienischer Dominikaner aus Padua, war der herrschenden Partei mehr in moralischer

und politischer, als in theologischer Beziehung entgegengetreten; es liegt daher kein Grund vor, hier darauf einzugehen.

Gegen Ende des XV. Jahrhunderts hatte sich mit dem Glauben an Zauberkraft die Lehre und Übung derselben sehr verbreitet. Den ersten Hexen (1230—1240 in Trier) wurde vorgeworfen, sich in Kröten verwandelt und gewissen Versammlungen beigewohnt zu haben, ihr Los ist unbekannt. In Toulouse fand unter dem Richter Hugo von Beniol die erste sicher beglaubigte Verbrennung 1275 an einer sechzigjährigen Frau statt, welche mit dem Teufel Buhlschaft getrieben haben sollte. Als Hexenmeister wurde 1314 Jacob von Molay verbrannt, daneben auch andere Tempelherren, denen Zauberei vorgeworfen wurde. In Hartmann Schedel's Chronik ist eine Hexe mit dem Teufel reitend als Thatsache abgebildet (Fig. 44) und ähnliche Darstellungen finden sich in anderen Werken. Die Kirche, welche früher den Hexenglauben als Aberglauben bekämpft hatte, sanctionirte ihn gewissermassen durch die Bulle Innocenz VIII. vom Jahre 1484, indem sie das Zauberwesen nicht mehr als Blendwerk, die fleischliche Vermischung mit dem Teufel nicht mehr als Unsinn, sondern als strafbare Handlungen auffasste. Der von den päpstlichen Inquisitoren H. Krämer, genannt Institor, und J. Sprenger in Köln 1489 verfasste Hexenhammer *(Malleus maleficarum)*, der in seinen ersten beiden Theilen die Wirklichkeit jener Dinge und ihre Wirkungen theoretisch zu begründen suchte und im dritten das gegen Zauberer und Hexen zu beobachtende Verfahren lehrte, gab dem Aberglauben eine kirchlich approbirte Grundlage und bahnte ihm die Wege, auf denen er sich immer weiter fluthend verbreitete. Die Predigten gegen die Hexen entzündeten die Phantasie und die Folter erpresste alle gewünschten Geständnisse. Wenn auch Ulrich Molitoris, Procurator in Constanz, in einem Gutachten an den Kaiser Sigismund zu der Folgerung kam, dass die meisten der den Hexen zugeschriebenen Unthaten Fabeln seien, so nahm er doch an, dass »solche verfluchte Weiber« sich dem Teufel ergeben hätten und des Todes schuldig seien. Neben Ketzern wurden nun auch Hexen in Menge verbrannt.



Fig. 44. Hexe.
Aus Hartmann Schedel's Chronik 1493.
(1/2 Grösse.)

Der durch die Beichtspiegel eingeführte Ablass fand in den Kreuzzügen eine grosse Förderung. Um zur Theilnahme an diesen zu ermuntern, wurde schon auf dem Concil zu Clermont (1095/6) den Kreuzfahrern und denen, welche durch Geld das heilige Unternehmen fördern würden, für ihre Person und selbst für todte oder lebendige Anverwandte gänzlicher

oder theilweiser Ablass der canonischen und der göttlichen Strafen verliehen. Was einmal eingeführt war, wurde nicht wieder aufgehoben. Innocenz III. beschränkte die Bischöfe nur in der Ausübung des Ablasses, in-

Fig. 45. Gedruckter Ablassbrief aus dem Jahre 1454.

Aus Faulmann's »Illustrirte Geschichte der Buchdruckerkunst«, Wien 1882. (3/5 Grösse des Originals.)

dem er den vollkommenen Ablass *(Indulgentiae plenariae)* dem römischen Stuhl vorbehielt. Die scholastische Wissenschaft beeilte sich, den Ablass auch theoretisch zu begründen und behauptete, dass Christus, Maria und

die Heiligen sich überschüssige Verdienste vor Gott erworben und diesen unendlichen Schatz der Kirche zur Übertragung an solche überlassen hätten, welche von der Kirche dieser Gnade für würdig erachtet würden. Clemens VI. bestätigte in der Mitte des XIV. Jahrhunderts diesen Glaubenssatz, indem er als Verwalter dieses Schatzes den Apostel Petrus, den Schlüsselträger des Himmels und dessen Nachfolger, die Päpste, bezeichnete. Ein 1451 bewilligter Ablass zur Unterstützung des Königs von Cypern gegen die Türken war eines der ersten Erzeugnisse der neu erfundenen Buchdruckerkunst (Fig. 45), indem man die geschriebenen Ablassbriefe durch gedruckte ersetzte, in denen nur Name und Datum mit der Feder ausgeführt wurden. In der Zeit vom 6. October 1454 bis 30. April 1455 wurden diese Briefe wiederholt gesetzt und gedruckt, sie müssen daher einen starken Absatz gehabt haben.

Der zu Anfang des XV. Jahrhunderts aufgekommene Holztafeldruck nach chinesischem Muster wurde von der Geistlichkeit fleissig zur mechanischen Herstellung religiöser Bilder benützt, nicht minder die bald darauf erfundene Buchdruckerkunst, zu deren ersten Erzeugnissen die lateinische Bibel gehört. Bis zu Ende des XV. Jahrhunderts wurden 98 Ausgaben der lateinischen Bibel, 14 in hochdeutscher, 3 bis 4 in niederdeutscher und eine in holländischer Sprache gedruckt, daneben Messbücher und theologische Schriften, wie Gratian's *Decretum,* Clemens' *Constitutiones,* Durandis' *Rationale,* Bonifacius' *Liber VI*, Thomas von Aquino's *Expositio,* St. Hieronymus' *Epistolae*, St. Augustin's *De civitate Dei* etc.

Staats- und Rechtswissenschaft.

Zur Zeit des römischen Kaiserreiches wurde Europa von zwei grossen Völkern beherrscht, im Süden von den Römern, im Norden von den Germanen. Die Rechtsanschauungen dieser beiden Völker waren grundverschieden. Bei den Römern galt der Grundsatz: *Salus publica suprema lex esto* (Die Staatswohlfahrt ist das oberste Gesetz), der Römer hatte nur so viel Freiheit, als der Staat erlaubte; bei den Germanen hatte der Staat nur so viel Gewalt, als die Freiheit des Einzelnen gestattete. Die Vermischung dieser Gegensätze bildet die Geschichte der Staats- und Rechtswissenschaft nicht nur im Mittelalter, sondern bis zur Gegenwart.

Das römische Recht beruht auf den 451 v. Chr. angenommenen Zwölftafelgesetzen, welche das bürgerliche und das Strafrecht enthielten und nach vorausgegangenen sorgfältigen Studien aufgestellt worden waren. Sie wurden auch später, nachdem neue Gesetze sie durchbrochen hatten, von Gelehrten ausgelegt und in den Schulen gelehrt. Im III. Jahrhundert n. Chr. befanden sich die Tafeln noch in Rom. Als dieselben später verloren ge-

gangen waren, besass man den vollständigen Text noch in dem Commentar von Gajus. Eine Ergänzung hatten die Gesetze durch Beschlüsse der Volksversammlungen (Comitien) und des Senats (Senats-Consulten) erhalten. Auch die Kaiser trugen den republikanischen Einrichtungen noch längere Zeit Rechnung, indem sie ihre Erlässe nicht als Gesetze, sondern nur in der Form von Botschaften an Magistrate *(Edicta)*, Generalverordnungen an Behörden *(Mandata)*, oberrichterliche Entscheidungen *(Decreta)* oder Rechtsbelehrungen an Einzelne *(Rescripta)* veröffentlichten. Daneben war die Fortbildung des bürgerlichen Rechtes Gegenstand der Untersuchungen der Rechtsgelehrten, und ihren Gutachten *(Responsa)* wurde durch kaiserliche Erlässe Bedeutung beigelegt. Dieses römische Recht war im III. Jahrhundert n. Chr. allgemein im Umfange des römischen Reiches. Der Kaiser Justinian (482—565) liess von seinem Justizminister Tribonianus die unter dem Namen *Corpus juris civilis* vereinigten Bücher der Institutionen (Unterweisungen in dem römischen Rechte), Pandekten (Rechtssprüche) und des Codex (Gesetz) abfassen. Seit 535 folgten noch Novellen (neue Zusätze). In staatlicher Beziehung besassen die Römer einen geschulten Beamtenstand und ein ausgedehntes Steuersystem, das bürgerliche Recht war an die geschriebenen Formen gebunden, im Strafrecht galt der Grundsatz, dass nur der geständige Verbrecher bestraft werden solle, aber zur Erlangung des Geständnisses waren alle Mittel, insbesondere die Folter, erlaubt. Vergehen und Verbrechen sowie deren Strafen waren sorgfältig gebucht. Vor einer Anklage war niemand sicher und der eines Verbrechens Bezichtigte konnte ohne weiters gefangen genommen werden.

Die germanischen Völker bestanden aus Adel, Freien, Hörigen und Sclaven. Dem Adel gehörten die alten Geschlechter an, er hatte den Vorzug, dass aus seiner Mitte der König gewählt wurde. Die Angelegenheiten des Landes wurden in alljährlichen Volksversammlungen geordnet, denen eine Vorberathung durch die Ältesten vorausging, worauf das gesammte Volk die Beschlüsse anzunehmen oder zu verwerfen hatte. Die Sachsen hielten jährlich eine Landesversammlung zu Marklo, wozu jeder Gau zwölf Abgeordnete sandte, die in gleicher Zahl aus den drei Ständen (Adel, Freien, Hörigen) genommen wurden. In den Volksversammlungen wurden dem Könige von jedem Stammgenossen (Adel, Freien, Hörigen) Geschenke gebracht, deren Grösse und Beschaffenheit auf dem Herkommen beruhte. Die Sclaven waren Eigenthum ihres Herrn und hatten keine Rechte, sie erhielten von ihrem Herrn Land zur Bebauung und hatten dafür Getreide, Vieh und Gewand zu liefern. Die Hörigen waren Freie ohne Eigenbesitz und hatten für das ihnen überlassene Land gleichfalls Naturalabgaben zu leisten. Die Freien bildeten Markgenossenschaften, ein Theil der hierzu gehörigen Felder wurde als Brachland unbenützt gelassen und diente zur Gemeindeweide, die übrigen Äcker wurden der Brachwirthschaft wegen jährlich verlost. Das Markland war Gemeingut, eigen waren die Gebäude (der Hof), der Waldbesitz war Gemeindegut. Der Heerdienst war allen waffenfähigen Freien gemeinsam, jeder hatte im Kriege sich selbst zu beköstigen. Junge Leute traten bei berühmten Führern als Gefolge ein,

sie erhielten hier Kost und Wohnung und bei Kriegszügen Antheil an der Beute. Diese Gefolgschaft war der Freiheit nicht abträglich, doch durfte ein freier Mann keine anderen Dienste als Waffendienste leisten. Streitigkeiten wurden durch die Landgemeinde nach dem Gewohnheitsrecht geschlichtet. Todesstrafe wurde nur bei Feldflucht oder Verrath angewendet (s. Fig. 46). Mord oder Todtschlag hatten die Blutrache (Fehde) zur Folge, doch konnte sie durch Abgabe von Geld oder Vieh (Wergeld, *wer* bedeutet Mann) gebüsst werden. Ein Theil der Sühne fiel dem König und den Richtern zu, das übrige der Familie des Getödteten. War jemand nicht bei der



Fig. 46. Germanisches Kriegsgericht.
Aus den Reliefs der Siegessäule Marc Aurel's.

That ergriffen worden, so erfolgte eine Anklage. Der Angeklagte musste sich, wenn er läugnete, nicht nur durch einen Eid reinigen, sondern auch aus seiner Sippe Eideshelfer beistellen, welche beschworen, dass sie seiner Angabe Glauben schenkten. Konnte der Angeklagte sich nicht reinigen, so wurde ein Gottesurtheil angerufen, welches entweder im Zweikampf oder in der Wasserprobe (der Angeklagte musste aus einem Kessel heissen Wassers einen Ring herausholen), oder in der Feuerprobe bestand (er musste über glühendes Eisen schreiten). In einer Bamberger Handschrift findet sich ein Bild, wie die Kaiserin Kunigunde, Gemahlin Heinrich's II., sich von der Anklage des Ehebruchs in dieser Weise reinigt und darauf dem Könige und ihren Anklägern verzeiht (s. Fig. 48). Die Freiheit verlor, wer das Wergeld nicht zahlen konnte oder in Schulden gerieth, besonders

im Spiel wurden Gut und Freiheit, Weib und Kind verspielt. Durch Abtragung einer solchen Schuld konnte die Freiheit wieder erworben werden. Auch konnte ein Freier seinem Sclaven die Freiheit schenken, doch blieb dieser unter Mundschaft seines früheren Herrn, erst im dritten Geschlechte konnte er die Rechte der Freien erhalten und dies geschah unter feierlicher Aufnahme, wie auch die Mündigerklärung und Wehrhaftmachung der jungen Männer vor der Landgemeinde erfolgte. Das Mädchen stand unter der Vormundschaft des Vaters, durch den Brautkauf ging die Vormundschaft an den Ehemann über. Durch Verehelichung eines Freien mit einer Unfreien verlor der Freie die Freiheit, die Kinder »folgten der ärgeren Hand«.

Das Recht galt den Germanen angeboren, jeder Stamm hatte sein eigenes Gewohnheitsrecht. Als die Germanen zur Zeit der Völkerwanderung römische Gebiete besetzten, liessen sie daher die ansässigen Römer im Besitze ihres römischen Rechtes, während sie ihre eigenen Rechte beibehielten. Durch diese Verhältnisse stellte sich das Bedürfniss geschriebener Rechte heraus. So entstand zwischen 486 und 496 die *Lex salica**), das Recht der salischen Franken, die *Lex Ribuaria* der ribuarischen Franken im VII. Jahrhundert, das Recht der Westgothen im VI. Jahrhundert, die Rechte der Alemannen, Baiern, Friesen, Sachsen, Thüringer, die *Lex Francorum Chamavorum* im VIII. und IX. Jahrhundert; alle diese Rechte waren lateinisch geschrieben, enthielten aber germanisches Recht; das römische Recht enthielten die *Lex romana Wisigothorum* des Königs Alarich II. 506. das Edict des Königs Theodorich (489—526) und das Gesetzbuch der Burgunder des Königs Gundobad (473—516).

---

*) Die Schrift auf der Abbildung der St. Gallener Handschrift (Fig. 47) lautet:

In nomine Domini nostri Jesu Christi incipiunt titulus legis salice: I. De mannire. Si quis ad mallum legibus dominicis mannitus fuerit et non uenuerit, se eum sunnis non detenuerit sol. XV. culpabilis indicetur. Illi uero, qui alio manit et ipsi non uenerit, se eum sunnis non detenuerit, sol. XV. ei cui manuit, conponat. II. De furtis porcorum. Si quis purcellum lactantem de cranne furauerit, et ei fuerit adprobatum, malb. chranne chalti, rechalti, sol. III. culpabilis indicetur. Si quis purcellum furauerit, qui sine matre uiuere possit, et ei fuerit adprobatum, malb. himnes theca, sol. I. culpabilis indicetur, excepto capitale et dilatura. Si quis bimum porcum furauerit, malb. in zimis suiani, sol. XV. culpabilis indicetur, excepto capitale et dilatura.

Übersetzung: Im Namen unseres Herrn Jesu Christi beginnt der Titel des Salischen Gesetzes: I. Von der gerichtlichen Vorladung. Wenn jemand nach den landesherrlichen Gesetzen vor Gericht geladen worden und nicht kommt, sofern ihn keine Versäumniss (d. h. berechtigte Verhinderung) abgehalten hat, so soll er zu (einer Busse von) 15 Schillingen verurtheilt werden. Derjenige aber, welcher einen anderen vorladet und selbst nicht kommt, sofern ihn keine Säumniss abgehalten hat, der soll dem, den er vorlud, 15 Schillinge zahlen. II. Von den Schweinediebstählen. Wenn jemand ein saugendes Ferkel aus dem Koben (Stall) gestohlen hat und es ihm bewiesen worden, so soll er zu 3 Schillingen (Busse) verurtheilt werden. Wenn jemand ein Ferkel gestohlen hat, das ohne Mutter leben kann und es ihm bewiesen worden, so soll er zu einem Schilling (Busse) verurtheilt werden, ausser Capital und Dilatur. Wenn jemand ein zweijähriges Schwein gestohlen hat, so soll er zu 15 Schillingen (Busse) verurtheilt werden, ausser Capital und Dilatur.

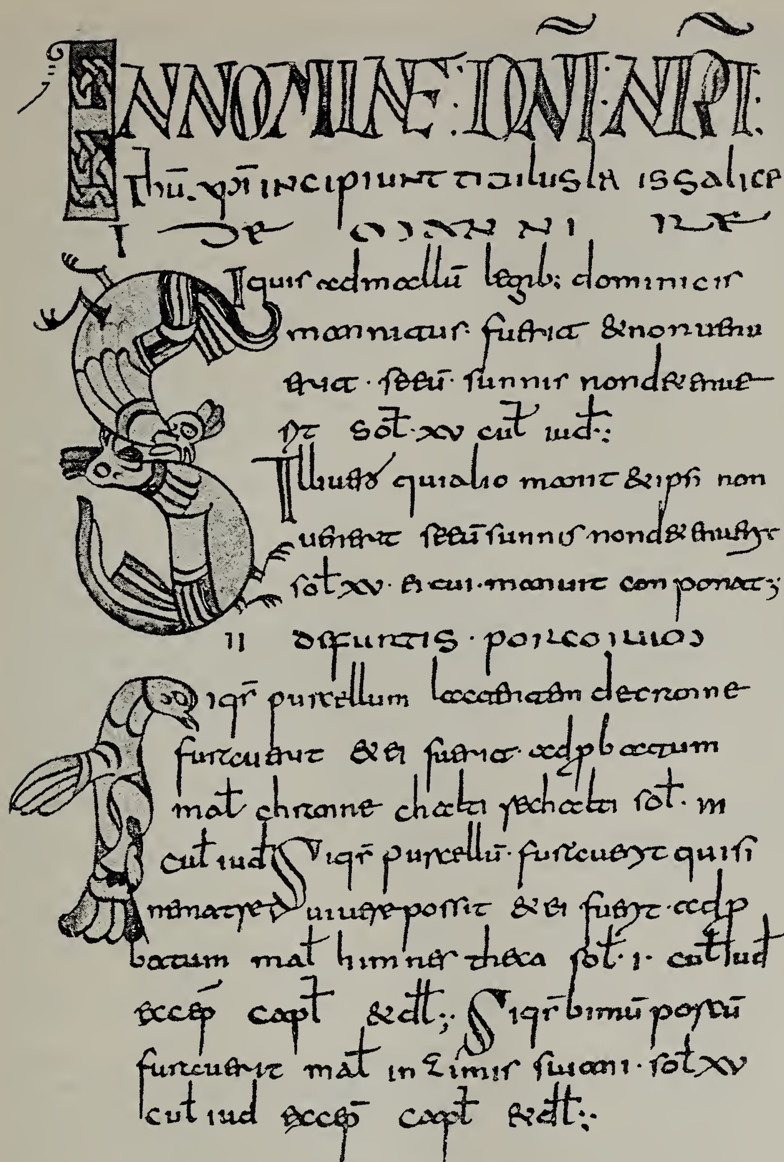


Fig. 47. Lex salica.

Handschrift der Stiftsbibliothek zu St. Gallen. (Aus Henne am Rhin's Culturgeschichte.)

Um dieselbe Zeit wurden die angelsächsischen Gesetze in angelsächsischer Sprache niedergeschrieben, die ältesten derselben stammen vom

König Aethelbyrth von Kent (um 561), die jüngsten vom König Aethelred aus dem Anfange des XI. Jahrhunderts, daneben entstanden die *Leges Walliae* vom König Howel dda († 948) in der Landessprache. Auch im Norden empfand man die Nothwendigkeit, die Rechte niederzuschreiben. In Schweden erfolgte die Aufzeichnung der Westgothalagh im IX. oder X. Jahrhundert durch einen heidnischen Laghmann (Gesetzmann) namens Lumber, hieran schlossen sich die Rechtsbücher für Ostgothland, für die Insel Gothland, für Upland, das Upsalabuch, welches auch den Rechtsbüchern von Südermannland und Westermannland sowie dem Helsinglandlagh zu Grunde lag, selbständiger ist das Dahlelagh, welches in Dalekarlien gegolten haben soll. Die ersten dänischen Gesetze werden einen König Frode, der im IV. oder VI. Jahrhundert lebte, zugeschrieben.

Als die Germanen die römischen Länder besetzten, fanden sie hier manche ihnen neue Einrichtungen vor: grosse Staatsdomänen und einen Fiscus (Staatsschatz), der sich durch Erbschaften, zu welchen sich kein Erbe fand, durch Confiscation (Beschlagnahme) der Güter von Verbrechern, durch Zölle und Münzrecht bereicherte, Grundbesitzer, welche Grund- und Personalsteuern entrichteten, eine Art von Zehnt, Verpflichtungen zu Kriegsfuhren, zu Vorspanndiensten, zur Ausbesserung der Strassen und Brücken, zur Transportirung der königlichen Beamten. Es fehlte nicht an Versuchen, diese Einrichtungen auch auf das eigene Volk zu übertragen, doch wurden solche Zumuthungen entschieden zurückgewiesen. Immerhin gestatteten diese reichen Mittel den merowingischen Königen, ihr engeres Gefolge reich zu belohnen und so entstand aus Gefolgsfreien, Freigelassenen und unfreien Dienern der Könige ein Dienstadel mit Hofämtern, deren vornehmste waren: der Seneschall *(siniscalh)* oder *Majordomus* (Hausoberster), Pfalzgraf, als Aufseher der Hofleute und der Küche, der Marschall *(marahscalh)* als Aufseher der königlichen Stallungen, der Schenk als Erheber der Naturallasten, der Kämmerer als Verwalter des königlichen Schatzes und der Geldgefälle. Zugleich entstand ein geheimer Rath, in welchen der König sowohl hohe Hofbeamte als auch andere Personen nach seinem Ermessen berief, und eine königliche Kanzlei mit einem Kanzler als Vorstand. Die Gerichtsbarkeit in den Gauen wurde Grafen als königlichen Beamten zugewiesen, nachdem der König das Bannrecht, das früher nur die Priester übten, an sich gezogen hatte.

Nachdem Chlodwig zum Christenthum übergetreten war, erlangte die Geistlichkeit auch bei den Germanen grössere Rechte und Besitzthümer. Die Kirchen waren mit Grundstücken zu ihrer Erhaltung ausgestattet, in jeder römischen Stadt sass ein Bischof, in der Hauptstadt ein Metropolit. Es bestand somit eine Rangsverschiedenheit wie bei den Weltlichen, denen sich die Geistlichkeit je nach ihrem Range gleichstellte. Auf der Synode von Tours (567) ermahnten die Bischöfe zum erstenmal die Gläubiger, einen Zehnt zu entrichten, auf der Synode von Maçon (585) forderten sie ihn vermöge eines göttlichen Gebots, 779 gelang es ihnen, eine allgemeine Zehnten-Verordnung auch von Seite des Staates zu erwirken.



Fig. 48. **Gottesurtheil.**
Aus der Handschrift der Stadtbibliothek zu Bamberg.

Von dieser Abgabe sollte niemand, selbst der König nicht, befreit sein und sie sollte sich nicht nur auf den zehnten Theil aller Früchte, sondern auch auf den zehnten Theil des Erwerbs erstrecken; ein Viertel davon sollte der Bischof erhalten, die übrigen drei auf den Klerus, die Armen und den Kirchenbau entfallen.

Während die deutschen Heere zum grössten Theil aus Fussvolk bestanden, liessen die Erfahrungen nach der Schlacht von Poitiers (752) Karl Martell zu der Erkenntniss gelangen, dass die Mauren nur durch Reiterheere mit dauerndem Erfolg bekämpft werden konnten. Zur Aufstellung grösserer Reiterschaaren machte Karl Martell Zwangsanlehen bei den Kirchen, gab die Kirchengüter seinen Führern als Beneficien, welche dieselben ihrem Gefolge als Afterlehen gaben, damit sich diese Pferde und Rüstungen anschaffen konnten. So entstand mit dem Ritterwesen das Lehnwesen und zugleich bewirkten die grösseren Ansprüche, welche an die Ausrüstung der Krieger gestellt wurden, dass viele Freie als Hörige in den Schutz der Grossen oder der Kirche traten, um dem Kriegsdienste zu entgehen. Zugleich erwirkten die Kirchen Immunitäten (Befreiung von Abgaben), welche auch den vornehmen Weltlichen bewilligt wurden, und so bewirkte grösserer Reichthum auf der einen Seite grössere Armuth auf der anderen. Auch die Könige büssten durch die Immunitäten an Macht ein, um die Herrschaft nicht ganz zu verlieren, wurden in solchen befreiten Besitzungen Advocaten (Vögte) nothwendig, um die königlichen Befehle zur Ausführung zu bringen.

Alle diese Umwandlungen geschahen in äusserlich gesetzmässiger Weise. Schon die Besetzung der römischen Länder erfolgte nicht als Eroberung. Die germanischen Fürsten in Gallien erkannten den römischen Kaiser in Constantinopel an und liessen sich von ihm die Statthalterschaft *(Patriciatus)* über diese Länder verleihen. Bis gegen Ende des IX. Jahrhunderts war die Bezeichnung *Rex* (König) und *Dux* (Herzog) gleichbedeutend gebraucht, obschon bereits Tacitus einen Unterschied zwischen beiden machte. Nach der Unterwerfung der Alemannen und Baiern durch die Franken führten die Oberhäupter jener Völker den Herzogstitel, und seitdem wurde der Königstitel als höhere Auszeichnung von den Frankenfürsten allein geführt. Der Majordomus Pipin II. nahm den Titel *Rex Francorum* an, um jenen Herzögen nicht nachzustehen. Als Pipin der Kleine den merowingischen König absetzte, erwirkte er dazu die Genehmigung des Papstes und die äusserliche Abhängigkeit vom römischen Kaiser wurde erst dadurch aufgehoben, dass Leo III. 800 Pipin's Sohn Karl I. zum abendländischen Kaiser ausrief.

Die Volksversammlungen wurden regelmässig jährlich im März, später im Mai abgehalten, mit ihnen war zugleich die Heerschau verbunden. Hier wurden in alter Weise die vom Kaiser und den Grossen berathenen Gesetze bekanntgemacht und das Volk zur Zustimmung durch Zuruf aufgefordert. An diesen Reichstagen nahmen auch die Bischöfe Theil, welche die kirchlichen Angelegenheiten unter sich beriethen und durch den König bestätigen liessen. Unter Chlothar II. war die Bedeutung der Bischöfe und

Grossen so gestiegen, dass sich der König zur urkundlichen Gewährung ihrer Forderungen verstehen musste. Das Edict von 614 ist schon ein förmlicher Reichsabschied und darf als die älteste Verfassungsurkunde des fränkischen Reiches und Europas gelten. Bei diesen Versammlungen wurden auch von den Grossen und den Freien die üblichen Geschenke gebracht. Unter Karl I. wurde dagegen der Beitrag auf der jährlich im Herbste stattfindenden vorbereitenden Versammlung festgesetzt. Auf Leistungen dieser Art scheint ursprünglich das Wort »Steuer« gegangen zu sein. In den Kriegen kamen jährliche Lieferungen der Bauern unter dem Namen *Fodrum* (Futter) auf, die anfangs widerrechtlich erpresst wurden, allmählich aber zu einer ständigen Abgabe unter dem Namen »Heerbann« führten. Aus der Heerfolge erhielt der kaiserliche Bann auch das Recht, das Volk zur Verfolgung von Verbrechern und gefährlichen Landstreichern sowie von geraubtem oder gestohlenem Gute aufzubieten, was später die Landfolge genannt wurde, ferner wurde die Verpflegung der kaiserlichen Beamten auf ihren Reisen, sowie die Verpflichtung zu Strassen- und Brückenbauten aus dem römischen Rechte eingeführt und 802 der Wald mit allen seinen Nutzungen für kaiserliches Eigenthum erklärt.

Eine unscheinbare, aber folgenschwere Änderung der germanischen Gemeindeverfassung erfolgte durch das von Chilperich auf die Töchter ausgedehnte Erbrecht, welches früher nur die Söhne besassen. Dadurch ging das frühere Gesammteigenthum der Dörfer in Privateigenthum über und damit war auch die Möglichkeit gegeben, dass in den Dörfern Herrenhöfe entstanden, welche die Herren von Hörigen bewirthschaften liessen. Die Erinnerung an die ehemalige Freiheit dieser Hörigen verlor sich allmählich so sehr, dass sie mit den Unfreien zu einer grossen Masse Leibeigener zusammenschmolzen.

Die Rechtsliteratur der fränkischen Zeit besteht aus den Reichsgesetzen in Form von Verordnungen *(Constitutiones)* der merowingischen Könige, den Verordnungen oder Capitularen Kaiser Karl's, welche diesen Namen nach den numerirten Sätzen *(capitula)* erhielten, dieselben wurden 827 vom Abt Ansegis gesammelt; ferner aus schriftlichen Aufsätzen als Vorbilder bei Abfassung von Urkunden über Geschäfte und Anleitungen für Richter und Parteien beim Verfahren in streitigen Rechtssachen, deren älteste Sammlung das Formelbuch des fränkischen Mönches Marculfus (um 650—660) ist. Aus den durch Pipin angeregten und durch Kaiser Karl I. durchgeführten Aufnahmen einer allgemeinen Güter- und Gerechtsame-Statistik der königlichen und kirchlichen Besitzungen, sowie der königlichen Beneficien entstanden die »Urbarien«.

Die Gesetze der fränkischen Könige waren hauptsächlich gegen die Friedensbrüche gerichtet und zeigen das Einbrechen römischer Gewohnheiten. Aus dem römischen Rechte wurde die Strafe für Majestätsbeleidigungen entnommen. Chlothar verbot dem Beraubten, sich mit dem Räuber aussergerichtlich abzufinden und Childebert II. verbot den Verwandten eines Mörders, ihn durch Aufbringung des Wergeldes loszukaufen. Anderseits war man bestrebt, der Fehde zu steuern. Der Richter

legte dem Kläger die Urfehde (den Eid, sich nicht zu rächen) auf, Standesunterschiede äusserten sich in Form höherer Bussen, welche Personen höheren Standes zahlen mussten, dagegen wurden Unfreie bei groben Verbrechen härter bestraft, als Freie. Die Strafe wurde als Mittel zur Abschreckung gebraucht, daher waren Strafen des Königsrechts: Tod durch Strang oder Schwert, Verstümmelung, Verbannung, Verschickung oder Gefängniss, Vermögens-Confiscation oder Beschlagnahme einzelner Vermögensstücke, Verlust des Amtes oder Lehens, Strafeinquartirung, Prügel, schimpfliche Strafen, Geldbussen von verschiedener Höhe. Die Fehde war nur noch gestattet bei Tödtungen, Entführung, Ehebruch, vereinzelt auch bei Verwundungen. Ganz abgeschafft wurde sie bei den Westgothen, bei den Angelsachsen nur für den Fall gestattet, dass die Busse nicht zu erlangen war. Buss- und straflos und daher auch nicht zur Fehde berechtigend war Tödtung des auf handhafter That ertappten Diebes oder Räubers, Ehebrechers, Brandstifters, Tempelräubers oder bei gewaltsamem Einbruch in ein Haus mit der Absicht zu tödten, daher hier als Nothwehr. Die Ost- und Westgothen erhielten durch das römische Recht die Folter, die nicht nur gegen Unfreie, sondern auch gegen die vornehmsten Freien angewendet wurde, bei den Burgundern fand sie nur gegen Unfreie statt. Den übrigen germanischen Stämmen blieb die Folter um diese Zeit noch fremd, nur die salischen Franken wendeten gegen Unfreie die Prügelstrafe an, doch hat königliche und gräfliche Willkür im VI. Jahrhundert die Folter auch bei freien Franken angewendet. Karl's Sohn Pipin erliess eine Verordnung, wonach die besseren Männer des Gaues von den Grafen eidlich verpflichtet wurden, die ihnen bekannt gewordenen gröberen Verbrechen bei Gericht einzubringen, sie hiessen deshalb Geschworne und diese freiwillige Verfolgung von Verbrechern fand später in den westphälischen Fehmgerichten eine ausgedehnte Anwendung.

Der König war oberster Richter, aber er hatte nur in Sachen Gerichtsbarkeit, welche ursprünglich vor die Volksversammlung gehörten; in anderen hatte er nur die höchste Instanz. Ausserdem hatte er die Schutzgewalt zu Gunsten der Kirchen, der Witwen und Waisen. Herzöge waren Oberbefehlshaber im Felde und Obrigkeiten der Länder. Diese waren in Gaue getheilt, welche von einem Grafen verwaltet wurden, der die Anordnungen zur Ausführung des königlichen Aufgebots zu treffen und den Heerbann im Felde zu führen hatte; er war oberster Richter im Gau, sein Stellvertreter war der Schultheiss. Alle Friedensbrüche, Erkenntnisse über Eigenthum und unbewegliche Sachen, über Freiheit und Leibeigenschaft eines Menschen gehörten vor ihn. In allen übrigen Streitsachen, also bei blossen Freveln (geringeren Verwundungen, Beleidigungen, fleischlichen Vergehen) und bei dinglichen und persönlichen Klagen war der ordentliche Richter der Centenarius (Hunderter, Dingmann), in einigen gemeineren Sachen hatte der Decanus Gerichtsbarkeit. Die Richter wurden durch einen Theil der Bussen entschädigt.

In der karolingischen Zeit hiessen die zum Gerichtsbeisitzen Verpflichteten Schöffen *(Scabini)*, anfangs waren es sieben, später wurden

zwölf vorgeschrieben. Schon in sehr früher Zeit bestanden eigene Gerichtshäuser, deren Erhaltung dem Grafen zufiel. Kleinere Gerichte konnte der Graf an beliebigen Orten innerhalb seines Amtssprengels abhalten, nur nicht in Kirchen oder deren Vorhallen. Die Einleitung des Processes geschah durch die Ladung des Gerichtes, sie war Sache des Klägers, der drei Zeugen beiziehen musste, um die Klage erforderlichen Falls beweisen zu können. Die gerichtliche Verhandlung wurde mit der Verkündigung des Bannes eröffnet. Dieser war eine feierliche Aufforderung an alle Unberechtigten, sich zu entfernen und zugleich ein Verbot, den Gang des Gerichtes zu stören. Das Verfahren war öffentlich und mündlich, doch waren Fürsprecher gestattet. Als Beweise galten ausser dem Eid Urkunden und Zeugen. War der Angeklagte in der letzten gesetzlichen Tagesfrist ausgeblieben, so trat das Contumacialverfahren (in Abwesenheit des Beklagten) ein. Der Kläger durfte nunmehr den Antrag stellen, einen Bann gegen den Schuldner auszusprechen. Durch diesen Bann verlor der Beklagte die freie Verfügung über sein Vermögen, welches dem Fiscus übergeben wurde. Dasselbe geschah, wenn der Beklagte sachfällig gefunden wurde, aber dem Erkenntniss weder Folge leistete, noch für die Zahlung Sicherheit stellte. Die Urtheilsschelte, d. h. eine Berufung an den König fand statt, wurde dieselbe aber nicht für begründet gefunden, so wurde der Berufende straffällig, im anderen Falle musste der Graf sich eidlich reinigen, dass er nicht wissentlich und absichtlich oder in Folge von Bestechung Unrecht gesprochen, beziehungsweise ein vor ihm von den Schöffen gefundenes Urtheil bestätigt habe.

Die Trennung des fränkischen Reiches im Vertrage von Verdun (843) führte eine dauernde Trennung der Völker herbei. In den romanischen Ländern verschmolzen die Germanen mit den Romanen zu neuen Nationen, auch ihre Gesetze und Gewohnheiten mischten sich, denn im XI. Jahrhundert war es fast unmöglich zu sagen, wer Romane, Franzose, Gothe oder Burgunder war. So entstand das spanische Gesetzbuch *Ley de las Siete Partidas,* welches 1251—1258 auf Veranlassung des Königs Alfons IX. abgefasst wurde und noch jetzt in Spanien gilt.

In Frankreich nahm nach dem Aussterben der Karolinger Hugo Capet als *Primus inter pares* (als Erster unter den Grossen) die Königswürde an. Unter seinen Nachfolgern erstarkte die königliche Gewalt so sehr, dass nicht blos die Thronfolge auch ohne die Krönung des künftigen Thronerben gesichert, sondern auch der König nicht mehr als Oberlehensherr, sondern als Träger der höchsten Macht im Reiche aufzutreten und sich den Gehorsam auch der grösseren Vasallen zu erzwingen im Stande war. Philipp August untergrub die Landeshoheit der Kronvasallen, indem er die Beschwerden der Aftervasallen und der Städte gegen ihre Landesherren annahm und entschied. Auch unter Ludwig IX. trugen die Appellationen an das Parlament und das Einschreiten der königlichen *Baillies* (Landrichter), so oft ein für das königliche Gericht reservirter Fall statt hatte, wesentlich zur Erweiterung der königlichen Macht ausser den Kronlanden bei. (Das Parlament war ursprünglich der engere Rath des Königs

(Curia regis), im XIII. Jahrhundert wurden aus diesem die Rechtssachen als besondere Abtheilung (Parlament) von den Staatssachen ausgeschieden, welche der *Curia regis* oder *Conseil du roi* vorbehalten blieben; die Register des Parlaments, bekannt unter dem Namen *Olim*, sind eine Rechtsquelle geworden.) Ludwig IX. gab 1268 der gallikanischen Kirche das älteste Schutzgesetz ihrer Freiheiten, er bestimmte: 1. Das Recht aller derer, welche in Frankreich (kirchliche) Beneficien zu vergeben haben, soll gegen jeden Eingriff (von Seite des Papstes) geschützt sein. 2. Die Wahlen der Bischöfe und Äbte sollen nach den canonischen Satzungen vollzogen werden und volle Wirksamkeit haben. 3. Das Verbrechen der Simonie soll vertilgt werden. 4. Alle geistlichen Würden und Stellen sollen nach den Grundsätzen des allgemeinen kirchlichen Rechtes vergeben werden. 5. Die von Rom verlangten Geldausführungen *(Exactiones)*, wodurch Frankreich verarmt, sollen untersagt sein. Keine Abgaben dürfen für den Papst erhoben werden. 6. Alle Rechte und Freiheiten, welche die Kirche von den Königen erhielt, werden bestätigt und für immer bekräftigt. — Um diese Zeit vollzog sich in Frankreich eine Umwandlung der Gerichtsverfassung. Der König hatte als solcher eine allerhöchste Gerichtsbarkeit über alle unter der Krone vereinigten geistlichen und weltlichen Grossen. Sie wurde vom Parlament geübt. Jeder mit Landeshoheit begabte Landesherr hatte zur Ausübung der gewöhnlichen Gerichtsbarkeit eine Anzahl Beamte (*Bailli* oder *Senechal*). Unter diesen standen die eine grundherrliche oder niedere Gerichtsbarkeit ausübenden Beamten (*Prévôts*, *Vicomtes* etc.). In den Städten bestand die Gerichtsbarkeit der städtischen Beamten (*Maires*), in den Dörfern übten Dorfbeamte eine sehr beschränkte, meistens nur polizeiliche Gerichtsbarkeit. In der Regel hatte der Beamte das Urtheil nicht zu schöpfen, sondern das von den Beisitzern (Mitvasallen, Schöffen) gefällte Urtheil zu verkünden.

In Südfrankreich war das römische Recht als »geschriebenes Recht« *(droit écrit)* geltend geblieben, in Nordfrankreich galt das germanische Gewohnheitsrecht *(droit coutumier)*, allmählich drang aber, besonders durch den Einfluss der Universitäten, das geschriebene Recht nach Norden vor, und die Verfasser von Rechtsbüchern, wie Peter Des Fontaines (1253), der Verfasser der *Etablissements de St. Louis* (1269) und Philipp Beaumanoir (1283), suchten die Grundsätze des Gewohnheitsrechtes mit dem geschriebenen Rechte in Einklang zu bringen, insbesondere wurde diese Rechtsordnung durch Ludwig IX. begünstigt, der auch die Gottesurtheile abschaffte; doch herrschte sowohl bei den Rechtsgelehrten als beim Königthum so viel Achtung für das historisch Begründete, dass man letzteres nicht aufhob, wenn es als ein Act der Ungerechtigkeit erschien.

Das fränkische Recht *(droit coutumier)* kam mit den normannischen Eroberungen nach England, Neapel und Sicilien. Wilhelm der Eroberer setzte sich als angeblicher Testamentserbe und legitimer Nachfolger König Edward's mit Zustimmung des römischen Stuhles in den Besitz Englands. Die Anhänger des heimischen Fürsten wurden als Rebellen erklärt, ihr Vermögen eingezogen und den Normannen verliehen. Auch

unbetheiligten Angelsachsen wurde nur gestattet, ihre Güter als Gnade des Königs wieder zu verwalten. Es gab um diese Zeit in England 30 bis 40 grosse Güter, etwa 400 herzogliche Dienstmannen wurden mit Rittergütern bedacht und hieran schlossen sich gegen 8000 Untervasallen. Um der königlichen Jagdlust zu genügen, wurden 30.000 Acker fruchtbaren Landes in Wald verwandelt und harte Forstgesetze eingeführt.

In Deutschland bildete sich nach dem Abgange der Karolinger eine Wahlmonarchie und durch den Einfluss des Lehenrechtes wurden die deutschen Fürsten aus absetzbaren Reichsbeamten Landesherren, indem es den Immunitätsherren gelang, ihren gefreiten Besitzungen die hohe Gerichtsbarkeit und damit die Ausnahme von der Grafschaft zu erwerben. Dasselbe geschah bei den königlichen Domäneämtern, aus denen die Reichsvogteien hervorgingen. Bei der Wahl Konrad's II. (1024) nahm noch der gesammte Herrenstand an der königlichen Wahl unmittelbar Antheil. Die Bezeichnung Kurfürsten findet sich in einem Freiheitsbriefe Friedrich's I. für das Erzhaus Österreich, worin diesem der Titel Erzherzog und der erste Rang nach den Kurfürsten gegeben ward. Anfangs sollten die Kurfürsten nicht nach ihrem eigenen Belieben, sondern nach dem Willen sämmtlicher Fürsten den König wählen. Es gab drei geistliche und vier weltliche Kurfürsten, welch letzteren die vier Erzämter beigelegt waren. Durch die Goldene Bulle Karl's IV. (1356) wurde die Zahl der Kurfürsten auf sieben festgesetzt und die Abstimmung durch Stimmenmehrheit anerkannt. Je mehr aber die Länder in Deutschland erstarkten, desto mehr schwand die Bedeutung des Reiches. Unter Kaiser Friedrich III. nahm der Reichstag den Charakter eines Gesandtschaftstages an, da die meisten Fürsten nicht mehr in Person erschienen. Es bestand durch Herkommen ein Collegium der Kurfürsten, ein Collegium der Grafen und Herren (der Fürstenrath) und ein Collegium der Reichsstädte. Die kaiserlichen Vorschläge wurden an das Kurfürsten-Collegium und an den Fürstenrath gleichzeitig zur Berathung übergeben. Stimmten deren Beschlüsse überein, so gelangte die Sache zur Beschlussfassung an das Collegium der Städte; traten die Städte nicht bei, so konnte kein Resultat erzielt werden, stimmten sie bei, so hiess der Beschluss »Reichsgutachten« und wurde dem Kaiser zur Sanction (Bestätigung) vorgelegt; erfolgte diese, so hiess es nun »Reichsschluss«. Die Reichsschlüsse wurden nicht einzeln, sondern erst am Schlusse eines Reichstages zusammen verkündet und diese Zusammenstellung hiess »Reichsabschied«.

Durch das Lehenwesen wurde die Umwandlung des Volksheeres in eine Feudalmiliz-Armee herbeigeführt. Seit Heinrich IV. hörte das Mitschleppen des Proviants auf und wurde das Requisitionssystem (Ausschreibung von Lieferungen) eingeführt. Die vom Kriegsdienst befreiten Kirchen und Klöster waren zur Naturalleistung verpflichtet. Wasser, Gras (Heu) und Holz mussten dem durchziehenden Heere unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden. Mit dem XIII. Jahrhundert wurde es üblich, dem Fürsten von Reichswegen eine Geldhilfe zu gewähren. Im Reichstage von 1422 wurde von einem Aufgebot zur Reichsheerfahrt in dem bis-

herigen Sinne ganz Umgang genommen und dafür eine directe Vermögenssteuer (der hundertste Pfennig) ausgeschrieben, die zur Aufstellung eines Söldnerheeres verwendet werden sollte. Was hier nur theilweise zur Ausführung kam, hatte allgemeinen Erfolg auf dem Frankfurter Reichstage 1427 und dem Nürnberger Tage 1429. Die Soldverhältnisse wurden gesetzlich geregelt.

Gegenüber dem Rechte der Fürsten, die ihren Ländern durch Wohnsitz oder herrschaftlichen Grundbesitz angehörende höhere Geistlichkeit sammt den Grafen, Landesherren und Ministerialen (Beamten) zu ihren Landtagen zu entbieten, entwickelte sich allmählich ganz wie im Reiche das Recht der Städte, bei allen wichtigeren Angelegenheiten befragt zu werden. Die Städte waren aus Märkten entstanden und das Marktkreuz wurde im Mittelalter zum Wahrzeichen der Stadt. Während die offenen Märkte, Marktflecken und Dörfer mit Jahrmarktsgerechtigkeit das Marktkreuz nur während der Jahrmärkte aufzupflanzen pflegten, bestand seit dem XII. Jahrhundert in den Städten der Brauch, auf dem Marktplatz oder an Punkten der Stadtgrenze ein monumentales Stadtkreuz zu errichten, an dessen Stelle die norddeutschen Städte die sogenannten Rolandsbilder errichteten. Seit Kaiser Heinrich I. wurden Befestigungen angelegt und damit zunächst die Städte versehen. Durch kaiserliche Freiheitsbriefe wurden Ortschaften als Städte erklärt und erhielten eigene Gerichtsbarkeit, Marktrecht und die Anerkennung der Bürger als freie Leute. Die Bürgerschaft schied sich in Geschlechter und Handwerker. Erstere hiessen auch *Otiosi*, weil sie nach germanischer Ansicht keine Arbeit, insbesondere kein Handwerk verrichten durften, sie konnten auch Vasallen sein. Sie hiessen auch »Genannte«, weil sie Familiennamen hatten, während die Handwerker, welche nur Taufnamen hatten, »Ungenannte« hiessen. Bürger war derjenige, der in eine Stadtgemeinde aufgenommen wurde; seine freie Geburt wurde anerkannt, wenn im Laufe eines Jahres kein Herr ihn zurückforderte.

In Frankreich wurde durch Philipp IV., der in seinem Streben, die königliche Macht unabhängig zu machen, in grosse Geldverlegenheiten gerieth und daher grössere Anforderungen an die Steuern seiner Unterthanen zu machen genöthigt war, ausser den seither zu Berathungen herbeigezogenen Ständen, der Geistlichkeit und den adeligen Grossen, auch die Abgeordneten der Städte berufen, welche Vereinigung der drei Stände die Generalstaaten *(Etats généraux)* genannt wurde. Durch Ernennung neuer Pairs von Frankreich verlor die Pairie ihre Gleichstellung mit der königlichen Familie und wurde eine blosse Würde. Unter seinen Nachfolgern führten die beständigen Kriege, für welche die Reiterei der Lehensmänner und die Infanterie der Städte nicht mehr ausreichte, zur Anwerbung von Söldnern, die Könige bildeten mit den Hauptleuten der schon im XII. Jahrkundert vorkommenden, dann verfolgten, mit dem Ende des XIII. aber wieder sich allgemein verbreitenden Compagnien der *Routiers*, *Brabançonnes*, *Coteraux* etc. allmählich ein stehendes Heer. Zu diesem Zwecke sowie zur Anschaffung des besonders nach der Verbreitung des

Gebrauches des Schiesspulvers und der Feuergewehre kostspieligen Materials bedurften die Könige bedeutender Geldmittel, welche ihnen die Stände, die in Folge dieser Zustände ein regelmässiges Steuersystem festzusetzen anfingen, bewilligten. Mit diesem Söldnerheere, angefeuert durch den Heldenmuth des Mädchens von Orleans Jeanne d'Arc, und angeführt von dem Grafen Dunois, befreite Karl VII. Frankreich von den Engländern. Unter Ludwig XI. nahm die königliche Gewalt mehr und mehr den Charakter einer absoluten an, nachdem schon 1355—1356 die Versuche der Stände, an der gesetzgebenden Gewalt theilzunehmen, misslungen waren; doch erliessen die Könige viele Verordnungen, um den Beschwerden der Stände abzuhelfen.

In Folge der Streitigkeiten, in welche der König Johann von England mit dem Papste Innocenz III. gerieth, belegte dieser das Land mit dem Interdict und verschenkte die englische Krone an Frankreich. Johann unterwarf sich dem Papste und erhielt sein Reich gegen einen jährlichen Zins von 1000 Mark als päpstliches Lehen zurück. Dadurch empört, erzwangen die englischen Grossen 1215 vom Könige einen Freiheitsbrief, die Magna Charta, der als Grundlage des öffentlichen Rechtes und der Volksfreiheit in England angesehen ward. Er enthielt eine Reihe von Zusicherungen der Beseitigung von Missbräuchen und Überschreitung der königlichen Gewalt in allen Gebieten der Staatsverfassung. Am weitestengehend ist die Zusicherung der Fortdauer der herkömmlichen Gerichtsverfassung mit dem darin enthaltenen Rechtsschutz der Person und des Vermögens. Edward I. (1272—1307) berief, da die Einkünfte des Feudalstaates nicht mehr ausreichten, zum Parlament (dieser Ausdruck wurde 1242 zum ersten Male für die Versammlung der Grossen gebraucht) städtische Abgeordnete. 1292 erschien ein förmliches Gesetz, dass von nun an jede Grafschaft zwei freie Grundbesitzer *(Knights)*, die den gemeinen Adel *(Gentry)* vertraten, jede Stadt und jeder Flecken ebenfalls zwei Abgeordnete mit hinreichender Vollmacht ihrer Wähler versehen, ins Parlament senden sollten. Diese Anordnung führte den dritten Stand ins Staatsleben ein und war der Anfang des englischen Unterhauses. 1297 wurde in die Verfassung die Bestimmung aufgenommen, dass keine Steuern mehr ohne Zustimmung der bürgerlichen Abgeordneten erhoben werden dürfen, ebenso erzwang man 1300 die Aufhebung der strengen Forstgesetze. Das erste Unterhaus entstand 1343, es trat sogleich dem Könige (Edward III.) als gesetzgebender Körper entgegen. Dem alten Reichsconvent, verwandelt in das Oberhaus, verblieb das Privilegium, den höchsten Gerichtshof des Landes zu bilden. Auf das Parlament gestützt, traten die Könige den Schatzungen der Päpste entgegen, die damals fünfmal mehr Abgaben als der König selbst erhoben. Unter Heinrich IV. (1399—1413) sicherte das Parlament die Wahl gegen die Einwirkung des Hofes. Zugleich wurde die Unverletzlichkeit seiner Mitglieder ausgesprochen und denselben die Einsicht in die Verwendung der Gelder zuerkannt.

Das römische Recht erlangte durch die ausgezeichneten Vorträge des Werner, genannt Irenäus (1090—1130) in Bologna und seiner Nach-

folger, der vier Doctoren Bulgarus, Martinus Gosia, Hugo und Jacobus de Porta Ravennate, grossen Ruf. Franciscus Accursius (um 1180—1260), ein Florentiner, veröffentlichte eine grosse Sammlung von Glossen seiner Vorgänger und Zeitgenossen. Bartolus (1314—1375) und Baldus (1327 bis 1400) schrieben Commentare dazu. Eine besondere Wichtigkeit erhielt dasselbe durch die von den Glossatoren aufgebrachte Ansicht, das römische Recht sei das Kaiserrecht, und die deutschen Kaiser, welche sich gerne als die rechtmässigen Nachfolger der römischen Kaiser betrachteten, begünstigten das römische Recht umsomehr, als die absolutistischen Lehren desselben ihren Plänen zusagten. Friedrich I. begann zwei seiner Gesetze durch die Universität Bologna in den Codex aufnehmen zu lassen, ebenso liessen Friedrich II. sein römisches Gesetz von 1220 und Heinrich VII. seine Ketzergesetze von 1312 in ihn aufnehmen. In grosser Zahl zogen seit dem XII. Jahrhundert deutsche Studenten nach Bologna, Padua und andere Hochschulen, um das römische Recht zu studiren, während die Kleriker Paris vorzogen, wo das canonische Recht gelehrt wurde. In Italien hatten die Legisten und die Decretalisten (s. S. 114) verschiedene Schulen gebildet, auf den deutschen Hochschulen waren sie zwar zu einer Facultät vereinigt, bildeten jedoch lange zwei getrennte Abtheilungen, von denen jede ihre eigenen akademischen Grade ertheilte; beide Rechte bildeten das *jus utrumque*. Unter den Juristen des XV. Jahrhunderts war Nicasius vaen Voerda (um 1440—1482) eine Merkwürdigkeit. In einem Dorfe bei Mecheln geboren, war er vom vierten Jahre an blind, studirte aber in Löwen die freien Künste, dann Theologie, worin er die Licenz erreichte. Später begab er sich nach Köln, wo er zum Recht überging, Doctor desselben wurde und als Professor des römischen Rechtes vor einem grossen Zuhörerkreise Vorträge hielt. Dieselben wurden nach seinem Tode gedruckt.

Das römische Recht, wie es im Mittelalter gelehrt wurde, war zwar nicht mehr das Justinianische (die Commentatoren hatten dieses den thatsächlichen Verhältnissen angepasst und das lombardische Lehenrecht ihm angefügt), aber der Geist des römischen Rechtes war geblieben und dieser bestand darin, dass, während nach germanischem Rechte die Schöffen nach eigenem Ermessen entschieden, der Richter nach römischem Rechte das ausser ihm stehende Recht auf den einzelnen Fall anzuwenden hatte. Wegen seiner Ausbildung im Einzelnen galt das römische Recht als Ergänzung des Gewohnheitsrechtes und sollte dort Anwendung finden, wo dieses keine Handhabe bot. Daher gab man den Schöffen gelehrte Schreiber bei, die mit ihren Kenntnissen des geschriebenen Rechtes dem Schöffen zu Hilfe kamen, damit er nicht in rathlosem Schwanken den rabulistischen (rechtsverdrehenden) Sachwaltern preisgegeben sei, denn im römischen Rechte wurden auch allerlei Mittel, Processe zu verschleppen und die Urtheile zu verwirren, gelehrt, allerdings in der Absicht, den Rechtsunkundigen vor solchen Verdrehungen zu schützen, allein es war unter dem Einflusse dieses Rechtes das Gewerbe der Advocaten entstanden, welche zum Nutzen der von ihnen Vertretenen jedes Mittel gebrauchten, das diesen nützen konnte. Bereits 1270 war in Lübeck ein gelehrter Stadt-

schreiber angestellt, auf dem Constanzer Concil wurde der Vorschlag gemacht, dass jede Stadt Rechtsgelehrte in ihren Dienst nehmen möge, und seit Ende des XV. Jahrhunderts war wohl keine Stadt Deutschlands ohne einen gelehrten Stadtschreiber (Consulenten oder *Syndicus*). Auf dem platten Lande vereinigten sich mehrere Gerichte, um einen solchen Schreiber gemeinsam zu besolden.

Im XIII. Jahrhundert unterschied man die Processe vor dem Zent (*Centenarius,* peinliches Gericht) einerseits und vor dem Civilgericht (bür-



Fig. 49. Peinliches Gericht.
Aus TENGLER'S »Neuer Leyenspiegel«. Strassburg 1514.

gerliches Gericht) anderseits. Die Verbrechen hiessen Ungerichte (Fig. 49) und gingen an Hals oder Hand, d. h. Todesstrafe oder Verstümmelung. Bei Halsgerichten durfte ohne Genehmigung des Gerichtshofes keine Sühne gemacht werden. Dahin gehörten: Mord, Brand, Raub, Nothzucht, Verrath, Münzfälschung, Landzwang (Gefährdung des Friedens durch Diebs- oder Räuberbanden) und der grosse Diebstahl. Frevel oder Brüche waren kleinere Vergehen und wurden mit Strafgeldern, im Falle der Zahlungsunfähigkeit mit Leibesstrafen, aber keinen verstümmelnden, geahndet; daher nannte man sie Sachen, welche an Haut und Haar gingen. Verrath, Heerflucht, Mord, Raub in Mühlen und des Pfluges, Kirchen- und



Fig. 50. **Das peinliche Halsgericht.**
Aus TENGLER's »Neuer Leyenspiegel«. Strassburg 1514.

Leichenraub wurden mit dem Rade bestraft, Strassenraub mit Hängen, Nothzucht, Entführung einer Ehefrau und Friedensbruch mit Enthauptung,

Ketzerei, Umgang mit dem Teufel, Zauberei und Vergiftung mit Verbrennen, Diebstahl mit dem Galgen. Ausserdem zeigen die Bilder jener Zeit noch das Herzausreissen, Augenausstechen, Zungenausschneiden, Handabhauen, Bockspannen, Stäupen (s. Fig. 50).

Der Inzichtsprocess wurde dahin ausgebildet, dass, wenn der Bezichtigte ergriffen war, alles aufgeboten wurde, ihn zum Geständniss zu bringen. Daher fing man im XIV. Jahrhundert an, auch bei weltlichen Verbrechen die Folter zu gebrauchen, zuerst gegen fremdes Gesindel,



Fig. 51. **Die peinliche Frage.**
Aus Tengler's »Neuer Leyenspiegel«. Strassburg 1514.

dann gegen ansässige Bürger nur mit Zustimmung des Rathes, bald aber in willkürlicher Ausdehnung. Auf dem Bilde in Tengler's »Neuem Leyenspiegel« bemerkt man links Brennen der Achselhöhle, rechts Strecken durch Aufhängen mit Gewichten an den Füssen, das obere Bild scheint eine Art Daumenschraube zu sein (s. Fig. 51). Die Folter oder »peinliche Frage« war nach italienischem Vorbild eingeführt worden, nachdem man auf die Eideshelfer und die Ergebnisse der Gottesurtheile keinen Werth mehr legte, aber auf der anderen Seite keine Verurtheilung auf Anzeichen allein zulassen wollte, wie stark sie auch sein mochten. Man verfiel dabei in die schon von Quintilian gerügte Täuschung, dass einem auf der Folter er-

pressten Geständniss eine grössere rechtliche Bedeutung beigelegt werden könne. Der Process mit der Folter hiess: Richten auf Leumund.

Das um 1215 von dem Schöffen Eike von Repgow zuerst lateinisch, dann deutsch verfasste Rechtsbuch »Spiegel der Sachsen« ist vom römischen Rechte noch unberührt. Das Werk beruht auf genauer Kenntniss der Rechte der Sachsen und auf langjähriger Erfahrung. Einige Stellen erregten die Angriffe der Geistlichkeit derart, dass sie 1374 von Gregor IX. verdammt wurden. Das Buch wurde ins Holländische übertragen und auch für die slavischen Völker bearbeitet. In der Mitte des XIV. Jahrhunderts verfasste der brandenburgische Hofrichter Johann von Buch, der in Bologna studirt hatte, eine umfassende Glosse zum Landrecht. Die von ihm eingeführte Eintheilung des Landrechtes in drei Bücher hat man seither beibehalten. Der Verfasser einer Glosse zum Lehenrecht ist unbekannt. Gegen 1400 erfuhr die Sachsenspiegelglosse eine Umarbeitung durch Nikolaus Wurm, weitere Bearbeitungen erfolgten durch Brand von Tzerstedt und den Leipziger Professor Dietrich von Boxdorf. An den Sachsenspiegel schloss sich der Deutschenspiegel, eine um 1260 entstandene Bearbeitung zu dem Zwecke, kein Stammes-, sondern gesammtes deutsches Recht darzustellen. Dieses Werk blieb unvollendet. Um 1274 entstand der Schwabenspiegel, ursprünglich: »Spiegel kaiserlichen und gemeinen Rechtes«. In diesem wird dem Papste und der Kirche die erste Stelle eingeräumt. Es giebt von demselben eine alte französische Übersetzung sowie auch böhmische Texte. Unabhängig von diesen Spiegeln ist das »kleine Kaiserrecht«, Ende des XIII. Jahrhunderts ausgearbeitet, welches mehr fränkische Gewohnheiten berücksichtigt. Eine Bearbeitung des Schwabenspiegels war das Land- und Stadtrecht des Ruprecht von Freising aus der zweiten Hälfte des XIV. Jahrhunderts. Hieran schlossen sich das Magdeburger Weichbild, das Görlitzer Landrecht, die Magdeburger Fragen, das Landrecht des Fürstenthums Breslau, der Richtsteig Landrechts, der Richtsteig Lehenrechts, Abecedarien (Wörterbücher in alphabetischer Ordnung), das Rechtsbuch Kaiser Ludwig's von Baiern, ferner Stadtrechte etc., alle auf heimischen Gewohnheiten beruhend.

Die erste Spur einer wissenschaftlichen Darstellung des praktischen Rechtes und zugleich ein Versuch, das römische Recht in grösseren Kreisen zu verbreiten und auch den Rechtsungelehrten zugänglich zu machen, findet sich in dem Werke, welches den Titel »Der richterliche Klagspiegel« führt und dem Sebastian Brandt zugeschrieben wird, der aber nur durch Veranstaltung mehrerer Ausgaben für dessen Verbreitung sorgte. Er wurde zuerst 1474 oder 1477 ohne Namen eines Verfassers gedruckt. Gleichen Zweck verfolgte der von Ulrich Tengler, früher Stadtschreiber zu Nördlingen, dann Landvogt zu Hochstädt, 1509 veröffentlichte »Laienspiegel«, der, obwohl dem XVI. Jahrhundert angehörend, doch die Rechtsverhältnisse des XV. Jahrhunderts widerspiegelt. Der Verfasser schöpfte aus dem römischen und canonischen Rechte und aus dem unmittelbaren Rechtsleben, er benützte die italienische Jurisprudenz, das *Speculum*

Durandi's, die Magdeburger Fragen, den Schwabenspiegel, den Klagspiegel und andere populäre Werke, und das Buch umfasst Privatrecht, Strafrecht und Process. Nach italienischem Vorbild giebt es als Probe einen Process des Teufels gegen Christus und die Jungfrau Maria.

Den Wendepunkt der deutschen Rechtspflege bildet die Reichskammer-Gerichtsordnung von 1495, durch welche das Fehderecht abgeschafft und die Aufnahme des römischen Rechtes in Deutschland vollzogen wurde. Die beiden Processordnungen von 1500 und 1507 schliessen sich bereits vollständig an das römisch-canonische Verfahren an.

Das Volk war mit der Einführung des römischen Rechtes nicht zufrieden, am meisten empörte es, dass sich der gemeine Mann nunmehr in die Hände der Advocaten gegeben sah, welche alsbald anfingen, die Processe zu ihrem Vortheil, aber zum offenbaren Nachtheil der Parteien, in eine unabsehbare Länge zu ziehen.

Medicin.

Als Vater der medicinischen Wissenschaften gilt Hippokrates (460 bis um 377 v. Chr.), aus Kos. Seine Schriften, 53 an der Zahl, sind zum kleinsten Theile von ihm selbst, manche gehören seinen Schülern an, einige stammen von seinen Vorgängern; ihre jetzige Redaction erhielten sie in der alexandrinischen Zeit. Die Naturanschauung des Hippokrates beruht auf der Annahme von vier Elementen: Erde, Feuer, Luft und Wasser, deren Mischung die Haupteigenschaften (Kälte, Wärme, Trockenheit und Feuchtigkeit) des Körpers bilden. Ihnen entsprechen die vier Hauptsäfte: Blut, gelbe und schwarze Galle und Schleim. Gesundheit besteht in gleichmässiger, Krankheit bei ungleichmässiger Wechselwirkung dieser Säfte aufeinander. Als Krankheit wird auch noch die Schärfe angenommen. Als Grundbedingung des Lebens gilt die eingepflanzte Wärme *(calidum innatum)*, deren Verdunstung den Tod herbeiführt. Die Erzeugung derselben ist in der Jugend am stärksten, weshalb in diesem Alter mehr Nahrung nöthig ist, im Alter nimmt sie und mit ihr das Ernährungsbedürfniss ab. Zur Erhaltung des Lebens ist auch das *Pneuma* nothwendig, das in den Adern luftförmig kreist und dessen regelmässiger Kreislauf Gesundheit bedingt, während Störungen Krankheit erzeugen. Hierzu gesellt sich das *Enormon* (das Antreibende). Diese drei sind dem Körper innewohnende Kräfte, ohne dass sie eine eigentliche Lebenskraft darstellen. Die Heilung bewirkt am besten die Natur, d. h. die dem Körper innewohnenden Kräfte; wirken diese ungestört, so durchläuft die Krankheit regelrecht die drei Stadien der Krankheit: Rohheit, Kochung, Krisis. Im ersten herrscht die entartete Flüssigkeit vor, im zweiten wird sie zur Ausleerung

geschickt gemacht, im dritten wird sie entfernt. Bleibt dieser Verlauf, besonders die Krisis, aus, so entstehen Nachkrankheiten und unheilbare Zustände. Die Krisen finden sich besonders an ungeraden Tagen ein. Die Aufgabe des Arztes ist, stets den richtigen Zeitpunkt zu wählen, besonders bei Fieber, dessen Ursache Erhitzung oder Übermass des Schleimes bei Abschluss der Ausscheidungen ist. Die Krankheit erkennt der Arzt durch die Sinne: das Gehör liefert die Kenntniss des Schleimrasselns und der Erschütterung, das Gesicht den Überblick über Ab- und Ausscheidungen, Körperbau etc., das Gefühl lässt die Körperwärme beurtheilen, Geschmack und Geruch werden gleichfalls benützt; man bewaffnete auch das Gefühl mit Sonden aus Blei etc., nahm Bedacht auf Erblichkeit, vorausgegangene Krankheit und Krankheitsanlage, vernachlässigte aber auch nicht die objectiven Merkmale. Um richtig voraussagen zu können, wer genesen und wer sterben wird, bei wem die Krankheit lang, bei wem sie kurz sein wird, muss man alle Zeichen kennen und abwägen, man beachtet Schweiss, Schlaf, Rötheln und Aussehen (das hippokratische Gesicht). In der Behandlung galt der Grundsatz: *contraria contrariis* (Entgegengesetztes wird mit Entgegengesetztem geheilt), aber auch: *similia similibus* (Ähnliches mit Ähnlichem). Im Anfang und auf der Höhe der Krankheit verordnete er den Aderlass in der Nähe des erkrankten Theiles und auf der gleichen Seite nach Mass der Kräfte. Die chirurgischen Kenntnisse des Hippokrates sind bedeutend, sowohl hinsichtlich der Anzahl der bekannten Krankheiten als auch in Bezug auf deren blutige oder unblutige Behandlung; besonders gut behandelt sind Knochenbrüche, Verrenkungen, Krankheiten der Gelenke, Wunden, auch des Schädels, Fisteln, Geschwüre, Geschwülste, weniger gut die Leibschäden; die Operation beschränkte sich auf solche Eingriffe, bei denen die Blutung sich leicht von selbst, durch kaltes Wasser oder durch Ohnmacht stillt, während die Amputation nur bei Brand nach stattgehabter Begrenzung ausgeführt wurde. Häufig wandte man das glühende Eisen an und darauf bezieht sich grösstentheils der berühmte Spruch: »Was Arzneien nicht heilen, heilt das Eisen (Messer), was das Eisen nicht heilt, heilt das Feuer, was aber das Feuer nicht heilt, muss unheilbar genannt werden.« Mildere chirurgische Heilmittel waren ausser Verbänden: Umschläge, Pflaster, Salben, Ätzen, Kälte, Pressen und blutstillende Mittel, Klystiere, Schröpfen etc. Die Augenheilkunde beschränkte sich auf die Kenntniss der äusserlich sichtbaren Erkrankungen und Geschwülste, doch gab es auch Operationen, wenn die Augenwimpern falsch oder rückwärts wuchsen. Die anatomischen Kenntnisse waren gering und beruhten nur auf Thierzergliederungen.

Neben den Griechen galten auch die Juden für geschickte Ärzte. Die jüdische Medicin zerfällt in zwei Theile: die des alten Testamentes, welche aus den ägyptischen Priesterschulen hervorgegangen ist, und die des Talmud, welche griechischen Einfluss erkennen lässt. Strenge Juden pflegten sich nur an diese beiden Quellen zu halten. Die Juden nahmen auch magische Ursachen der Krankheiten und magische Heilmittel an, Kranken wurden selbst verbotene Speisen erlaubt. Die anatomischen Kennt-

nisse beruhten auf Thierzergliederungen, doch soll ein Rabbi auch einen menschlichen Leichnam zergliedert haben.

Für die Wissenschaft der Medicin bot im Alterthum Alexandrien die beste Pflegestätte: eine reiche Büchersammlung, viele anatomische, zoologische, botanische Apparate und Präparate standen zur Verfügung, zum erstenmal wurden den Ärzten menschliche Leichen zur Verfügung gestellt, man überliess dem Herophilos von Chalcedon (335—280 v. Chr.) sogar zum Tode verurtheilte Verbrecher zur Vivisection (Lebendzergliederung). Dieser und Erasistratos aus Julis auf Koss (um 304 v. Chr.) wurden Begründer zweier medicinischer Schulen, welche sich mit grösster Hartnäckigkeit bekämpften.

Den Römern erlaubte lange ihre Würde nicht, das Geschäft eines Arztes als Profession zu betreiben; sie überliessen dies den Sclaven. Erst als durch Caesar allen Ärzten das Bürgerrecht zuerkannt worden war, änderte sich die Sache und die Kaiser ernannten Leibärzte, zugleich aber auch Stadt- und Bezirksärzte mit Jahresgehalt, weshalb sie keine Bezahlung oder Geschenke annehmen durften. Unter diesen Amtsärzten standen gewöhnliche Ärzte, welche vom Honorar lebten. Krankenanstalten gab es nur für Sclaven, der stolze römische Bürger ging nicht in ein Spital, selbst bei Epidemien nicht. Anfangs bereiteten die Ärzte die Arzneien selbst, später kamen Apotheken auf, Officinen genannt (denn *apotheca* hiess damals der Weinkeller). Ausser Menschenärzten gab es auch Thierärzte. In Rom lebte derjenige Arzt, welcher der Lehrer des griechischen Mittelalters geworden ist:

Claudius Galenus (113—201 oder 210 n. Chr.), aus Pergamos. Er studirte die Medicin in seiner Vaterstadt, dann in griechischen Städten und in Alexandrien, wo er ein Menschenskelet sah, was er als ein Glück bezeichnete. Nach seiner Rückkehr prakticirte er in seiner Vaterstadt und ging dann nach Rom, wo er durch seine Praxis und Vorlesungen berühmt wurde; zuletzt war er Leibarzt des Commodus. Er war ein fruchtbarer Schriftsteller, denn es werden ihm 389 Schriften zugeschrieben, von denen 125 nicht medicinisch sind. Wie Hippokrates nimmt Galen vier Elemente und vier Hauptsäfte an: im Schleime herrscht das Wasser, in der gelben Galle das Feuer, in der schwarzen die Erde vor, im Blute sind die vier Elemente gleichmässig gemischt. Der Schleim ist kalt und feucht, die gelbe Galle warm und trocken, die schwarze kalt und trocken, das Blut ist warm und feucht. Dieses Zusammentreffen erster Eigenschaften ist die Ursache der zweiten Eigenschaften, so dass diese aus Mischung jener entstehen. Die ersten Eigenschaften kann man sinnlich nicht erkennen, nur die zweiten. Lebengebendes Princip ist die Seele, als Urkraft gedacht, die als *Spiritus, Pneuma,* mittelst der Athmung der allgemeinen Weltseele entnommen und stets erneuert wird. In den Körper gelangt, wird sie im Gehirn und in den Nerven geistiges Pneuma, in den Arterien (Schlagadern) und im Herzen Leben gebendes, und in der Leber, wie in Nieren, Venen (Blutadern) natürliches Pneuma. Dadurch entstehen drei Grundkräfte: die geistige, die Leben gebende, und die natürliche Kraft, welche die Verrichtungen in Gang

halten und bringen. Daneben giebt es noch für einzelne Thätigkeiten des Körpers gelegentlich wirkende Unterkräfte: die anziehende und die ausstreuende, die anhaltende und die absondernde Kraft. Auf diese werden die Ernährung, Verdauung, Abscheidung und Zusammenziehung der Muskeln, überhaupt alle gewöhnlichen Verrichtungen des Körpers zurückgeführt, in welchen jedes Organ die Eigenschaft hat, das für seinen Bestand Nöthige mittelst jener Kräfte sich anzueignen. Zudem bestehen auch besondere Kräfte, die sich aus den genannten drei nicht herleiten lassen und deshalb übernatürlich sind. Alles aber, was im Körper vorhanden und thätig ist, ist nach einem höchsten Vernunftschluss entstanden und gebildet, so dass das Organ in Bau und Verrichtung selbst die Folge jenes ist. Als Gesundheit ist der Zustand anzunehmen, in welchem alle Verrichtungen des Körpers schmerzlos und ohne Störung vor sich gehen und dabei das gute Aussehen bewirken; Krankheit kann betreffen: 1. die vier Elemente und die diesen ensprechenden Hauptkräfte (Allgemeinkrankheiten) in Form und schlechter Mischung der Säfte (Diskrasien), deren es sonach acht geben kann, indem eine oder zwei besonders hervorstechen; 2. die gleichartigen Theile (allgemeine Gewebe, Muskeln, Nerven etc.), wobei entweder übermässige Spannung oder Erschlaffung oder Störung der Grundeigenschaften durch unregelmässiges Hervortreten der einen oder der andern entsteht; 3. die Organe (örtliche Krankheiten), wobei Zahl, Form, Menge oder Lage der Theile gestört sein kann. Den beiden letzteren ist die Aufhebung stetigen Vorsichgehens der Verrichtungen des ungestörten Bestandes gemeinsam. Die Krankheitszeichen sind die wahrnehmbaren Folgen der Krankheit, sie haben einen Anfang, eine Steigerung, eine Spitze und eine Abnahme. Der Verlauf der Krankheit wird langwierig durch Schleim und schwarze Galle, hitzig durch Blut und gelbe Galle. Mit der Krisis bringt Galen Sonne und Mond in Verbindung. Für die Physiologie ist Galen besonders dadurch wichtig, dass er zuerst mit Absicht und in ausgedehnter Weise das Experiment als Grundlage benützte. Er begründete die Nervenlehre unter anderem durch die Zerschneidung des fünften Halsnerven, nach welcher er die Bewegungsfähigkeit gewisser Muskeln ausfallen sah, gleichwie nach Durchschneidung des rücklaufenden (auch der Rippenmuskeln) und nach Zerstörung des Rückenmarkes die Stimme. Bewegungsnerven, die als solche »hart« sind, geben die Nerven des Rückenmarkes, empfindende (weiche) die Nerven des Gehirns ab, deren er sieben kennt; als gemischte Nerven sind die des verlängerten Markes thätig. Die Athmung kommt entweder mittelst des Zwerchfells und der Rippenmuskeln zu Stande und entführt aushauchend den »Russ« des Blutes, das ihm die Lungenschlagader mit diesem zuführt. Der Blutumlauf geht folgendermassen von statten: das rechte und linke Herz ziehen sich zu gleicher Zeit zusammen und treiben das Blut, beziehungsweise Pneuma in die Blutadern und Schlagadern, welche mittelst porenförmiger Mündungen (Anastomosen) an ihren Enden verbunden sind, durch welche hindurch dem venösen Blute Pneuma mitgetheilt wird, das ursprünglich mit der Athemluft in die Lungenblutadern und von da nur in die linke Herzhälfte durch die Erweiterung

(*Diastole*) dieser eingesaugt war. Die rechte Herzhälfte theilt dagegen dem Körper noch auf dem Wege der Blutadern mit dem Blute die eingepflanzte Wärme (*calidum innatum*) mit, die im ganzen Herzen ihren Sitz hat und durch Poren in der Scheidewand mit jenem auch in die linke Hälfte übertritt. Der venöse Theil des Gefässsystems ist also der Ausgangspunkt der Wärme und der Ernährung, der arteriöse der des Leben gebenden Pneuma. Eine Rückkehr des Blutes nach dem Herzen giebt es nicht, da alles in den Körper und in die Lunge getriebene Blut zur Ernährung des Körpers aufgebraucht wird. (Hieraus erklärt sich der Widerstand, den später die Lehre vom Kreislaufe des Blutes fand.) Der Puls entsteht weder durch Blut noch durch Pneuma, sondern durch eine den Arterien vom Herzen mitgetheilte Kraft, die Pulskraft. Ohne dass es Nerven besitzt, ist ferner das Herz Sitz des Muthes und des Zornes, das Gehirn Sitz der vernünftigen Seele und zugleich Organ zur Abkühlung des Herzens, die Leber aber ist der Ort, wo die Liebe sitzt. Das geistige Pneuma ist die Ursache der Seelenthätigkeit. Es stammt aus dem Blute, ist also ursprünglich. Lebengebendes wird im Gehirn geistiges Pneuma; vermöge der Abstammung des geistigen Pneuma ist auch die Abhängigkeit der Geistesäusserungen von Körperzuständen erklärlich. Dem entgegen erklärt Galen die Temperamente aus der Mischung der Elemente und theilt sie darnach ein in 1. trockenes und warmes (cholerisches), 2. trockenes und kaltes (melancholisches), 3. feuchtes und warmes (sanguinisches), 4. feuchtes und kaltes (phlegmatisches). Die Sinnesempfindungen hängen vom geistigen Pneuma ab. Das Sehen wird durch den Theil dieses bewirkt, der sich zwischen der Linse und der Gefässhaut befindet und die Lichtstrahlen auffängt, um sie dann den optischen Nerven zuzuführen; den Geruch bringt gleichfalls das Pneuma durch Vordringen in die vorderen Hirnhöhlen, den Sitz desselben, zu Stande; das Hören entsteht durch das Vordringen des Pneuma in Form von Wellen auf dem Wege der Gehörnerven. Das natürliche Pneuma ist die Endursache der niedrigen Verrichtungen. In der Anatomie ist Galen, der sie von Jugend auf, wenn auch nur an Thieren, mit beständiger Liebe studirte, in manchem erster Entdecker, stets aber sehr sorgfältiger Beschreiber. Seine Leistungen in der beschreibenden wie in der thätigen Chirurgie stehen weit hinter denen der Krankheitslehre zurück. Am ausgedehntesten befasst er sich mit dem Aderlass, die einzige Operation, die er selbst machte, während er das Übrige den »Specialisten« überliess. Diese »segensreiche Arbeitstheilung« brachte der Wissenschaft den Nachtheil, dass Galen, der zuverlässige Überlieferer der alten Medicin, von der Chirurgie der Alten so wenig berichtete und sich in der Behandlung auf Salben, Umschläge etc. beschränkte. Die Verbandlehre jedoch behandelte er ausführlich und führt die noch »Sperber, Schleuder, Schildkröte, Spica« etc. benannten Methoden auf. Die Kennzeichenlehre (Semiotik) förderte Galen verhältnissmässig nicht sehr, mit Ausnahme der Lehre vom Pulse, die er sehr weitläufig ausbildete. Er förderte die Krankheitsbeurtheilung (Diagnostik) überhaupt mehr durch schärfere, systematische Begründung der Krankheitserscheinungen, während er über die Unter-

suchungsmittel der Hippokratiker und früherer Ärzte nicht hinaus kam. In Bezug auf Vorhersage (Prognostik) thut Galen sich darauf etwas zu Gute, die Ärzte seiner Zeit weit übertroffen und den Hippokrates, dessen Grundsätze er darin befolgte, erreicht zu haben. »Ich habe die Prognostik des Hippokrates gelesen, wie du, warum weissage ich nicht, wie du?« fragte ihn ein Anderer; er aber sagte, dass er mit Gottes Hilfe sich in seinen Prognosen nie getäuscht habe. In der besonderen Krankheitskunde (Pathologie) hat Galen dem Vorhandenen wenig Bedeutendes zugefügt, wohl aber hat er die Krankheitsbilder durch bessere Analyse der einzelnen Erscheinungen ausgebaut. In der Krankheitsbehandlung (Therapie) scheint er zu viel medicinirt zu haben und mit einzelnen Lieblingsmitteln, zum Beispiel Aderlass, Abführ- und Brechmitteln, Capern, Pfeffer etc. allzu freigebig gewesen zu sein. Mit vollem Recht legte er jedoch grosses Gewicht auf sogenannte klimatische Curen, deren Begründer er zu sein scheint. Die Zahl der von ihm gebrauchten Arzneimittel ist äusserst gross, dazu ist noch besonders seine Neigung und Übung, nach »grauer Theorie« Mittel zusammenzusetzen, für die Folgezeit, die nicht höher als auf Galen schwor, äusserst nachtheilig geworden. Nicht selten spielt offenbarer Aberglaube dabei eine Rolle. Seine allgemeinen Grundsätze für die Behandlung sind einfach und natürlich: Diät, möglichste Bewegung, Waltenlassen der Natur, Nutzen oder doch im schlimmsten Fall nicht Schaden etc., worin er dem Hippokrates folgt.

Cassiodor (s. S. 13) empfahl den Benedictinermönchen, obwohl ihnen die Heilung der Kranken nur durch Gebet und Beschwörung, aber nicht das Studium der Medicin erlaubt war, das Lesen des Hippokrates und des Galen sowie anderer medicinischer Schriftsteller, welcher Empfehlung wohl die Erhaltung medicinischer Schriften zu verdanken ist.

Kaiser Karl I. verordnete in dem Capitular von Thionville 805, dass auch die Medicin in den Klosterschulen unter dem Namen »Physik« gelehrt werde, auch sollten in den Klostergärten Arzneipflanzen gebaut werden. Hrabanus Maurus (776—856), Abt von Fulda, besprach dem entsprechend in seiner »Physik«, die mit Gott anfängt und mit den Steinen endigt, auch die Medicin und die Krankheiten nebenbei. Ebenso hat der Bischof Isidor von Sevilla in seinem Buche »von den Dingen« auch über Medicin geschrieben.

Notker von St. Gallen war durch seine Curen und seine Harnschau berühmt. Das Kloster St. Gallen besass einen botanischen Garten, einen Bettraum für Kranke, einen Apothekerraum und ein Haus der Ärzte mit einer Wohnung für den eigenen Arzt. Hospitäler bestanden in Lyon 542 und in Merida 580.

Im oströmischen Reiche wurde die Medicin in altrömischer Weise betrieben. Paulus von Aegina (um 625—690) schrieb in sieben Büchern einen Abriss der Heilkunde, welche von den Arabern, die ihn übersetzten, »die Versammlung der Plejaden« genannt wurde. Der Presbyter Abron schrieb ein Werk über die Pocken. Unter den oströmischen Kaisern zeichnete sich Manuel I. (1143—1186) als Freund der Wissenschaft aus,

er liess zur Ader, legte Verbände an und erfand Salben und Arzneimischungen, welche wirksam gewesen sein sollen.

Um diese Zeit wurde die arabische Medicin im Abendlande bekannt. Abu Ali al Husain ibn Abdallah ibn Sina, genannt Avicenna (980—1037) galt unter den Arabern als »Fürst der Ärzte«. Er war in Afschena bei Bokhara geboren, Sohn eines Beamten, erhielt eine sorgfältige Erziehung, kannte schon mit zehn Jahren den Koran auswendig, studirte dann Philosophie, Astronomie und zuletzt Medicin, die er schon im 16. Lebensjahre praktisch zu betreiben im Stande war. Dann ward er Vezier in Hamdan, wurde aber abgesetzt und kam sogar ins Gefängniss, wo er viele medicinische Werke schrieb. Später erhielt er zwar Freiheit und Amt wieder, hatte aber für erstere zu fürchten, weshalb er sich lange bei einem Apotheker verborgen hielt. Entdeckt und wieder ins Gefängniss gebracht, entfloh er, als Derwisch verkleidet, nach Ispahan, wo er neue Auszeichnungen genoss, aber durch Wein und Liebe seine Gesundheit untergrub. Bezeichnend für arabische Denk- und Anschauungsweise sind seine Worte: Als Priester dürfe er nie die Vernunft anwenden, in seiner Eigenschaft als Philosoph sei ihm jedoch gestattet, von ihr Gebrauch zu machen. Wenn zum Beispiel behauptet werde, die Gelbsucht werde durch den Anblick gelber Sachen behoben, so wolle er das als Arzt nicht bezweifeln, doch müsse er als Philosoph vor dem Aberglauben warnen. Sein Buch enthält: Anatomie, Physiologie und Arzneimittellehre. In letzterer werden Kampher, Eisen in verschiedenen Formen, Bernstein, gesiegelter Thon, emporgetriebenes Quecksilber (äusserlich), Cubeben (eine pfefferähnliche indische Gewürzpflanze), Aloë, Manna u. dgl. angeführt. Gold und Silber hielt er für blutreinigend, weshalb vergoldete und versilberte Pillen als besonders wirksam empfohlen werden, aber auch Urin empfiehlt er als Heilmittel, den Aderlass schon im Anfang einer Krankheit am entfernteren, gegen Ende einer solchen an dem der Erkrankung nächsten Orte. Schwindsüchtigen lässt er zur Ader und giebt dann Zucker und Milch, in der Ruhr aber leichte Abführmittel etc. Auch zusammengesetzte Heilmittel werden beschrieben. In seiner allgemeinen Krankheitskunde unterscheidet er 15 Arten von Schmerz und nimmt vier Krankheitsursachen an (die materielle, die wirkende, die formelle und die Endursache). Die Galenische Säftelehre behielt er bei. Bei grosser Hitze oder Kälte giebt er keine Arzneien. Dasselbe Mittel hält er an einem Orte für gut, an einem anderen für schädlich. In der Chirurgie nennt er das Ausziehen des Staars gefährlich, operirt eingeklemmte Brüche nicht, beschreibt den Stich der Blase, die Art und Weise, wie man verschluckte Blutegel und fremde Körper aus dem Schlunde, verhärtetes Ohrenschmalz aus dem Gehörgange entfernt etc., während er Zähne lieber mittelst Fett von Laubfröschen zum Ausfallen bringt, als dass er sie auszieht.

Constantin von Karthago, genannt Africanus, der seine Bildung auf der Hochschule zu Kairo erhalten hatte, verwendete 39 Jahre auf wissenschaftliche Reisen im Morgenlande, wurde aber nach seiner Heimkehr der Zauberei beschuldigt und floh nach Salerno, wo er vom Herzog Robert

günstig aufgenommen ward, die medicinische Schule daselbst, wenn auch nicht gründete, doch verbesserte und berühmt machte. Er starb als Mönch in dem Benedictinerkloster Monte Casino 1087. In Salerno scheint er nichts geschrieben, sondern nur gelehrt zu haben, im Kloster aber beschäftigte er sich mit Auszügen aus griechischen und arabischen Schriftstellern, wodurch er den Beinamen *Orientalis et occidentalis doctor* erhielt. Seine Schriften wurden 1536/9 in Basel gedruckt.

Allgemein bekannt wurde ein Gedicht der Schule von Salerno, welches dieselbe dem König Robert von England, der dort 1101 von einer Wunde geheilt wurde, verehrte:

Die Meister der Schule Salern weit bekannt,
Schreiben dem Könige von Engelland
Dies gegenwärtige Arztbüchelein,
Wie der Mensch bewahr das Leben sein.

Willst du haben dein Herz gesund,
Willst du stark sein und mit Siechthum unvormundt,
Sei fröhlich, Zorn lass vor dir gan,
Gross Sorgen sollst du fahren lan.

Du sollst waschen die Zähn und den Mund
Und dich warm anlegen zu aller Stund.

Das Wasser halt bei dir nicht lang,
Und zu Stuhle geh nicht mit Zwang,
Behalt auch nicht den Wind,
So werden gestärkt die, die schädlich sind.

Willst du sein ein gesunder Mann,
So hebe deinen Schlaf auf der rechten Seite an,
Und auf der linken Seite allemal
Ein jeglich Mensch sein Schlaf vollbringen soll.

Willst du Siechthum fliehen und vertreiben
Und allerding gesund bleiben,
So trink nicht ohne Durst
Und iss nicht, wenn du viel Speise genommen hast.

Das betrübte Herze zwinget oft und viel
Ein Menschen zu des Todes Ziel,
Aber der fröhliche Mensch zu aller Stund
Macht oft, dass das Alter grünt.

Dies Gedicht wurde oft übersetzt, achtmal ins Deutsche, elfmal ins Französische, sechsmal ins Italienische, fünfmal ins Englische, je einmal ins Polnische, Tschechische, Flämische und Hebräische.

Aus dem Jahre 1181 stammen Verordnungen für das Johanniter-Hospital zu Jerusalem, dass stets vier Ärzte besoldet werden sollten, die im Harnbeschauen (s. Fig. 52) tüchtig sein, und dass die Kranken dreimal in der Woche frisches Schweine- oder Hammel- oder auch Hühnerfleisch erhalten sollten.

Die Lehre der Medicin an den Universitäten des Mittelalters beruhte auf den Werken des Hippokrates, Galen und Avicenna. Ausser ihnen gab es aber auch noch eine unzählige Menge einzelner Abhand-

lungen und Commentare von sehr vielen Verfassern aus allen Theilen Europas, namentlich waren die Abhandlungen unter den Titeln: *Practica de febribus, de urinis, de pulsibus, de sanitate, de interioribus et elementis prognosticorum* etc. sehr zahlreich vertreten. Die Ärzte hingen meist an Astrologie. JACOB VON FORLI († 1415) schrieb den im achten Monat geborenen Kindern die Lebensfähigkeit ab, weil zu dieser Zeit der Planet Saturn regierte, der bekanntlich die Kinder frisst. JACOB GANIVET (um 1418) liess die einzelnen Krankheiten jedes Menschen von dessen Nativität abhängen und stellte danach die Voraussage, ausserdem theilte er jeder Stadt einen eigenen Planeten zu und leitete die Epidemien von der Conjunction der Gestirne ab. Mehrere Ärzte gaben in ihren Werken Rathschläge für die Krankheiten vom Haupthaar bis zur grossen Zehe.



Fig. 52. Harnschau.
Aus HIERONYMUS BRUNSCHWEIG's »Destillirbuch«. Strassburg 1551. (Grösse des Originals.)

Trotzdem seit der Anwendung des römischen Rechtes massenhaft hingerichtet wurde, trotzdem das Begräbniss in geweihter Erde oft versagt wurde, war die Abneigung gegen die Leichenzergliederung im Mittelalter noch so stark, dass das Innere des menschlichen Körpers wenig bekannt war. In einer Dresdener Handschrift, in deren von Dr. L. CHOULANT veröffentlichten Initialen anatomische Bilder eingemalt sind, ist das Herz in jener Form abgebildet, welche die Spielkarte zeigt, auch in dem *Anthropologium* des Leipziger Professors MAGNUS HUNDT (1449—1519) zeigt das Herz diese Form, wie auch die übrigen Theile des Innern sehr roh dargestellt sind (s. Fig. 53). Übrigens sollen HUNDT's Bilder nicht Original, sondern schon in MONDINI's Anatomie, gedruckt 1497, enthalten gewesen sein. Von MONDINI († 1326) sagt man, er sei der Erste gewesen, der 1306 und 1315 menschliche Leichen (von Frauen) zergliederte. Die Leichenzergliederung soll zuerst auf FRIEDRICH's II. Befehl in Salerno betrieben worden sein. Papst BONIFACIUS VIII. verbot dieselbe 1300, aber der Senat von Venedig befahl 1308, es solle

jährlich eine Leiche zergliedert werden. In Wien fanden 1404 durch acht Tage Leichenzergliederungen statt. Doch wurden sie nicht jährlich abgehalten und voraus angekündigt. Sie mehrten sich, seitdem 1433 Magister Agyl zum beständigen Lehrer der Anatomie bestellt worden war. 1452 wurde zum erstenmal der Leichnam eines Weibes zum anatomischen Unterricht benützt; der Platz war auf dem Friedhofe des Spitals. 1484 wurde beschlossen, die Zergliederungen im medicinischen Facultätsgebäude abzuhalten. Im Jahre 1482 gab Papst Sixtus IV. der Universität Tübingen die Erlaubniss, alle drei bis vier Jahre einen Leichnam zu zergliedern. Die Abbildung einer anatomischen Vorlesung nach Johannes de Ketham's *Fasciculus medicinae* (1493) ist schon oben (S. 24) gegeben. Hundt's Abbildung eines Skelets (s. Fig. 54) ist nach seiner eigenen Angabe der Anatomie des Pariser Professors Richard Helandt entnommen. Besser als Hundt hat Laurenz Friesen oder Phryesen, Arzt zu Colmar, das Innere des menschlichen Körpers dargestellt, doch fällt diese Zeichnung schon in den Anfang des XVI. Jahrhunderts (s. Fig. 55). Von den Malern Leonardo da Vinci (1452—1518), Michel Angelo Buonarotti (1474—1563/4) und Rafael Santi oder Sanzio (1483—1520) sind Zeichnungen vorhanden, welche beweisen, mit welcher Sorgfalt dieselben Anatomie studirten, um ihre Bilder naturwahr zu gestalten (s. Fig. 56 und 57). Überhaupt wurden mehr Leichenzergliederungen vorgenommen, als nach öffentlichen Urkunden sich schliessen lässt, denn der Eifer der jungen Ärzte kehrte sich nicht an das Verbot. Noch im XVI. Jahrhundert erzählt Felix Platter, dass er in Gesellschaft französischer Studirender in Montpellier mehrmals Leichen heimlich ausgegraben habe, um dieselben zu zergliedern. Wir erfahren von ihm auch, dass man den Essig anwendete, um den Verwesungsgeruch zu mildern.

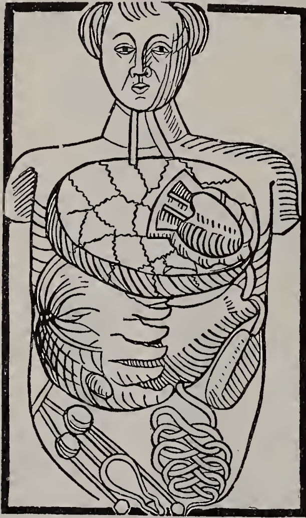


Fig. 53. Die Eingeweide.

Holzschnitt aus Magnus Hundt's *Anthropologium*. Leipzig 1501. (1/2 Grösse des Originals.)

In Deutschland tauchten die Chirurgen erst im XII. Jahrhundert auf, sie waren zugleich Bader und Barbiere und trieben ein unehrliches Handwerk. Die Bader hatten das Recht zu schröpfen, zur Ader zu lassen, wieder aufgebrochene Schäden zu behandeln, zu rasiren, die Haare zu schneiden, und zwar innerhalb ihrer Behausung, während sie ausserhalb auch Knochenbrüche und Verrenkungen behandeln durften gleich den Scharfrichtern, die damals gleichfalls zu gesuchten und geschätzten Heilpersonen gehörten, auch durch ihre Verwendung zur Folter Gelegenheit hatten, an den gemarterten Opfern der Rechtspflege eingehendere Studien an menschlichen Körpern, an Sehnen und Muskeln, an der Erduld-

∴ Anathomia Ossium totius humani Corporis

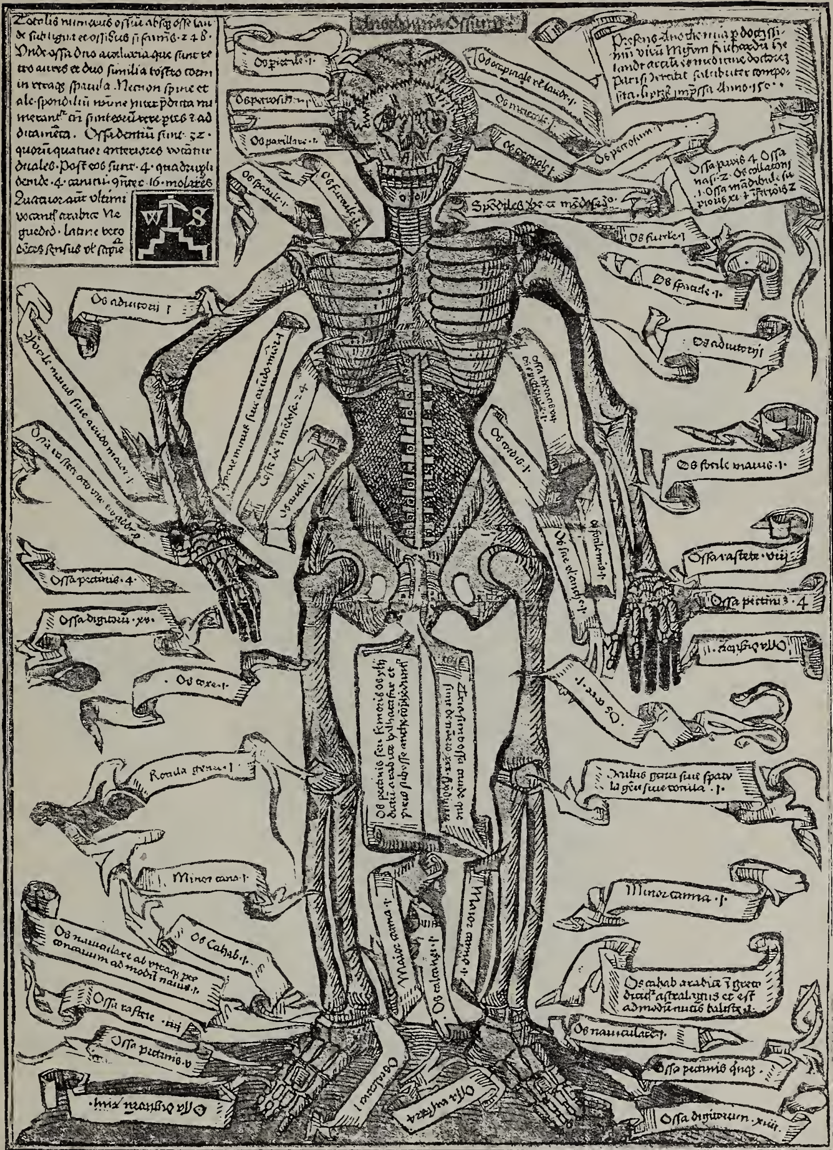


Fig. 54. **Menschliches Skelet.**

Aus MAGNUS HUNDT'S *Anthropologium*. Leipzig 1501. ($^1/_2$ Grösse des Originals.)

barkeit der grässlichsten Qualen und im Heilen von Wunden zu machen, als je ein wissenschaftlich gebildeter Arzt. Die Ärzte mussten sich zur Ausübung der Chirurgie die päpstliche Dispens erwerben. In Frankreich

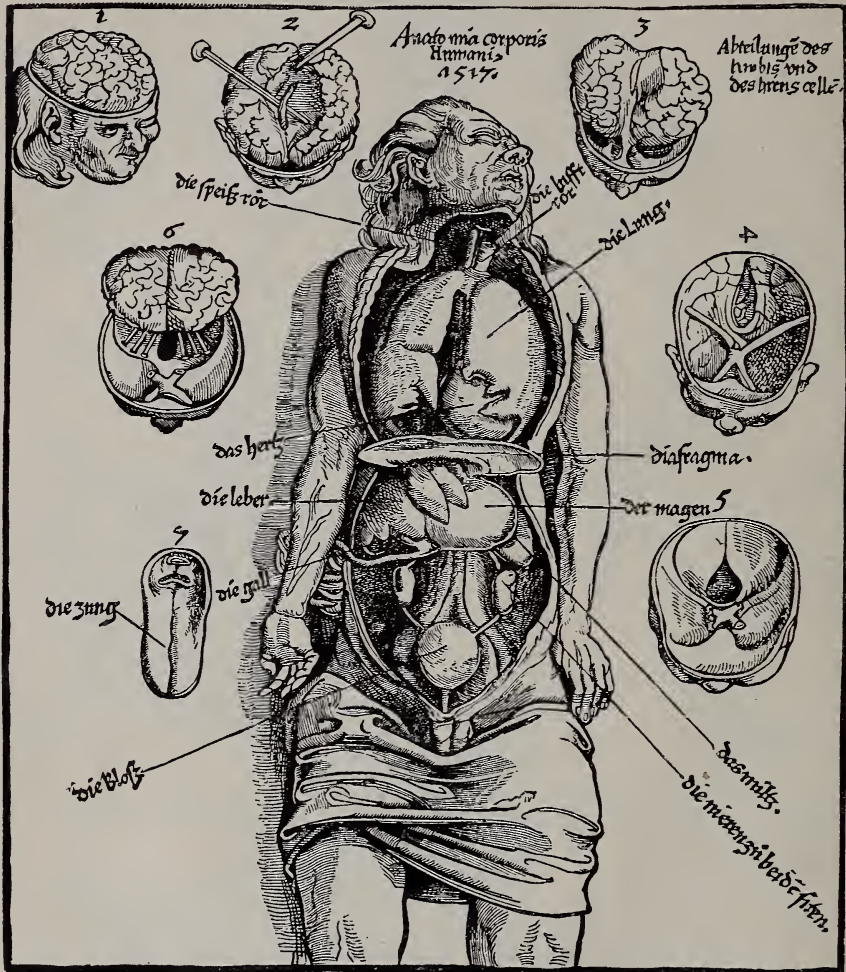


Fig. 55. Die menschlichen Eingeweide.

Aus Laur. Friesen's »Spiegel der Arznei«. Strassburg 1518. (1/2 Grösse des Originals.)

gründete Jean Pitard um 1260 eine chirurgische Innung, die Genossenschaft zum heiligen Cosmas, deren Mitglieder auf der Universität philosophische und medicinische Studien gemacht haben mussten. Der Begründer der wissenschaftlichen Chirurgie war Guy von Chauliac, welcher

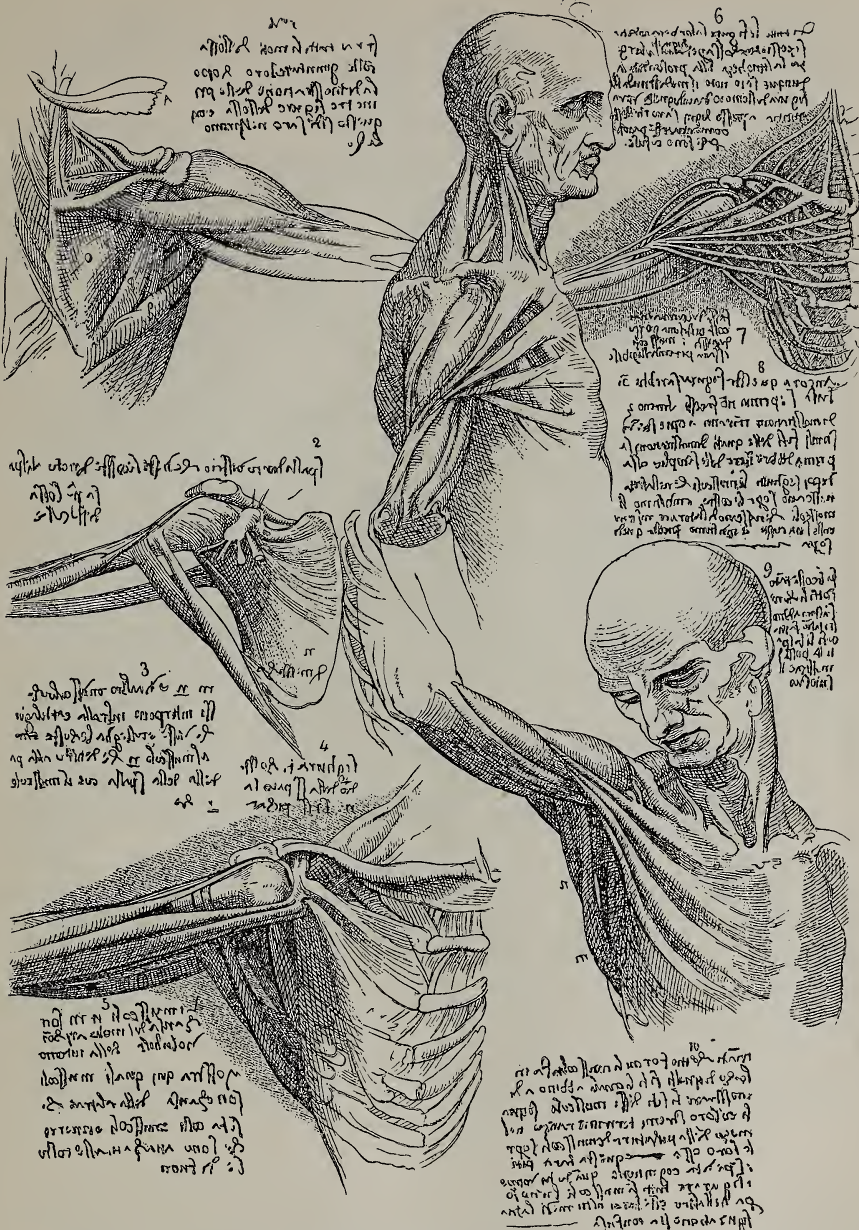


Fig. 56. **Federzeichnungen aus Leonardo da Vinci's anatomischen Studien.**

Nach Choulant. ($^5/_6$ Grösse des Originals.)

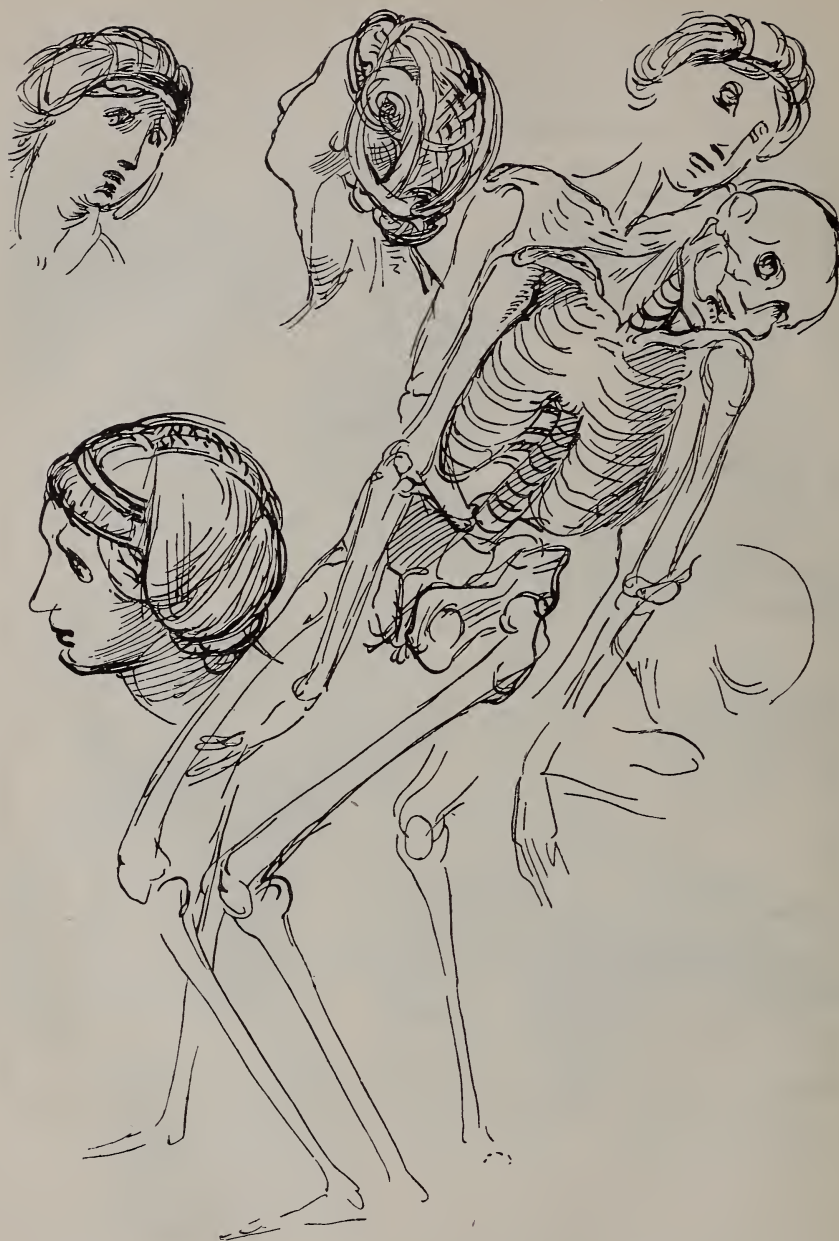


Fig. 57. Anatomische Studien Rafael's zur Grablegung in der Villa Borghese.

Nach Choulant. ($^5/_6$ Grösse des Originals.)

1363 sieben chirurgische Abhandlungen und ein Buch über den grauen Staar schrieb. In Deutschland schrieb Hieronymus Brunschweig (um 1424 bis 1533) ein Buch über Chirurgie (s. Fig. 58). In Wien war Johann Kirchaw



Fig. 58. **Chirurgen.**

Aus Hieronymus Brunschweig's *Chirurgia*. Strassburg 1497. (Grösse des Originals.)

1458 der erste Doctor der Medicin und Chirurgie; noch am 7. December 1416 war ein Chirurg mit dem Verlangen nach Ausfertigung eines Diploms abschlägig beschieden worden (an der Pariser Universität noch 1515). Die Verwundungen des Krieges bedingten, dass auch Ärzte dem Heere folgten,

man nannte sie Feldscherer. Sie wurden wie die Söldner auf Kriegsdauer angeworben und hatten Gehalte sowie Plünderungsantheil. Die Wundärzte hatten Gehilfen, auch hatten die Heere schon damals Feldapotheken.

Die frühesten Apotheken des Mittelalters (s. Fig. 59) wurden in Spanien von Arabern eingerichtet, in Italien müssen aber schon vor 1140 solche vorhanden gewesen sein, da in diesem Jahre schon Bestimmungen darüber erlassen wurden, welche Friedrich II. 1224 zu einer Apothekerordnung erweiterte. In Frankreich bildeten die Apotheker im XIII. Jahrhundert eine Zunft, und zwar die fünfte im Range, im XIV. Jahrhundert war sie schon zur zweiten aufgestiegen und die Apotheker durften ihre Meisterröcke wie die Richter tragen. In Deutschland errichtete Willekin Münster 1267 die erste bekannte Apotheke. In England bestand eine solche 1345. In Wien verfügte die medicinische Facultät 1405, dass zur Eröffnung einer Apotheke die Ermächtigung der Facultät nothwendig sei, dass die Apotheken jährlich zweimal durch den Decan und zwei Doctoren untersucht und grössere Recepte nur gegen ärztliche Vorschriften ausgeführt werden sollten. Die Arzneimittellehre fand mehrere Bearbeiter, darunter zu Anfang des XIII. Jahrhunderts Meister Bartholomäus, der ein deutsches Arzneibuch schrieb. Hierzu gehört auch der *Hortus sanitatis* (s. S. 35).

Neben den ansässigen Chirurgen und den Badern gab es auch »fahrende Wundärzte«, die sich selbst zu Ärzten ernannt hatten, Schaubuden auf Jahrmärkten mit Affen u. dgl. hielten und ihre Wundermittel anpriesen. Eines ihrer Hauptgeschäfte war das Zahnausreissen, das die Ärzte und regelrecht gebildeten Chirurgen aus theoretischen Gründen scheuten oder unter ihrer Würde hielten. Diese fahrenden Chirurgen besorgten auch auf offenem Markte das Staarstechen und andere derlei verantwortliche Operationen, so dass zuletzt dem Unwesen durch Verordnungen gesteuert werden musste. Konnte doch ein solcher fahrender Arzt einem dickleibigen Ritter, Dedo II., Graf von Rochlitz und Croitz, der von seinem Schmerbauch befreit sein wollte, zu diesem Zwecke den Bauch aufschneiden, so dass er auf dem Platze blieb! Diesen fahrenden Ärzten, sowie den ungelehrten Ärzten, welche sich in allen Ortschaften fanden, traten die Universitäten entgegen. In Wien war schon 1409 ein Quacksalber excommunicirt worden. 1412 verlangte die Wiener medicinische Facultät das ausschliessliche Recht zur ärztlichen Praxis in Wien unter gleichzeitiger Verfassung strenger Strafvorschriften gegen die Übelthäter und erwirkte vom Metropolitan sowohl Schutzmittel als auch die Excommunication von Fall zu Fall. Auch musste jeder Baccalaureus der Medicin schwören, nicht selbständig, sondern nur unter Anleitung eines Doctors die ärztliche Praxis auszuüben. 1469 erhielt die Facultät ein kaiserliches Privilegium, dass niemand ohne ihre Bewilligung zur ärztlichen Praxis zugelassen wurde. Doch fehlte dieser Verfügung die Sanction, denn als im September desselben Jahres die Dominikaner und Carmeliter, sowie mehrere Nonnenorden durch Austheilung von Arzneien in dieses Recht eingriffen und die geistlichen

Strafen gegen sie nicht erwirkt werden konnten, blieb der Facultät keine andere Repressalie übrig, als die feierliche Drohung, dass die Mitglieder dieser Orden in Fällen der Noth auf ihre ärztliche Hilfe nicht rechnen dürften.



Fig. 59. Apotheke.

Aus Hieronymus Brunschweig's »Destillirkunst«.

Die Geburtshilfe besorgten Hebammen, die, wenn es Noth that, Chirurgen zu Hilfe nahmen.

Irrenanstalten kamen 1425 zu Saragossa, 1436 zu Sevilla, 1483 zu Toledo vor. Der damalige Glaube erblickte in den Irren vom Teufel Besessene und glaubte den Teufel durch Beschwörungen austreiben zu können.

Die Wahrnehmung, dass die Pest durch Schiffe verschleppt und durch Ansteckung weiter verbreitet wurde, führte zu Absperrungs- und Quarantäneanstalten, deren erste bis ins X. Jahrhundert zurückreichen; 1348 wurde zu Venedig eine Überwachungsbehörde eingesetzt.

Die Thierarzneikunde wurde auch von Ärzten gepflegt, besonders die Pferde und die damals als Jagdvögel beliebten Falken erfreuten sich einer besonderen Beachtung und selbst Kaiser Friedrich II. schrieb ein Buch über Thierheilkunde, in welchem er bemerkte, dass die meisten Vogelknochen hohl sind. Doch lag im allgemeinen die Thierheilkunde in den Händen der Schäfer, die freilich auch ihrerseits wieder sich mit Menschenheilkunde beschäftigten.

Anhang.

Den Humanisten des XVI. Jahrhunderts ist es gelungen, den Unterricht ihrer scholastischen Vorgänger als unnütz und lächerlich darzustellen und damit ihrer Lehrweise ein grösseres Ansehen zu verschaffen.

François Rabelais (1495—1553), erst Franziskaner, dann Benedictiner, dann Arzt und zuletzt Pfarrer von Meudon, liess in seinem berühmt gewordenen Roman »Gargantua« diesen Prinzen durch die mittelalterlichen Unterrichtsbücher dumm und thöricht machen, bis er durch einen andern Lehrer durch humanistische Erziehung geistig und körperlich zum tüchtigsten Manne wurde, obwohl man meinen sollte, dass der in letzterer Richtung entwickelte Unterrichtsplan eher zu einer Übersättigung mit Wissen führen musste.

Johann Fischart (um 1545—1589), aus Mainz, Doctor der Rechte, arbeitete die Rabelaisische Geschichte weiter aus und verbreitete sie damit in Deutschland.

Johann Ludwig Vives (1492—1540), aus Valencia, später Professor in Holland und England, ein in allen Wissenschaften unterrichteter Mann, der sogar eine Messe componirte, kritisirte das Unterrichtswesen seiner Zeit in dem Dialoge *Sapiens*, welcher zwischen 1520 und 1522 geschrieben wurde, in der Weise, dass drei Freunde: Vives, Gaspar Lax und Berletus von einem Gelehrten zum andern ziehen, um einen wahrhaft Weisen zu finden. Zuerst kommen sie zu dem Grammatiker, der in einer Knabenschule beschäftigt ist. Dieser fragt einen Knaben, in welchem Monat Vergil gestorben sei. »Im September.« Und wo? »In Brundusium.« An welchem Tage des Septembers? Bei dieser Frage irrt der Schüler um einen Tag, worauf sofort das Strafgericht mit der Ruthe über ihn ergeht. Es folgt eine Frage über die Lesart *omneis homines* oder *omnes homines* im Anfang des Catilina, eine andere über den Bart des Romulus, über die Art, wie Alexander der Grosse sich aufrichtete, als er in Asien zu Boden fiel etc. Der Poet, zu dem man dann gelangte, bringt einige Notizen über die Mythologie vor, von der Verwundung der Venus und des Mars durch Diomedes, vom

Ehebruch jener Götter und ihrer Fesselung durch Vulcan, von der Verwandlung des Lykaon in einen Wolf etc. Das sei, sagt Gaspar Lax, die heilige Theologie der Poeten, alles profan und eitel. Wenn man einen Dichter zur Verherrlichung Gottes und seiner Werke suche, werde man ihn nirgends finden (das betrifft eher die Humanisten als die Scholastiker); schliesslich wird der Poet des Teufels Vetter genannt, der nicht reden könne, ohne zu lügen. Man kommt zum Dialektiker. Dieser trägt folgendes Kunststück vor: Gegeben seien zwei Esel, zwei Menschen und drei Engel. Aus der Hälfte des einen Esels und der Hälfte des andern Esels werde ein dritter. Zwei Engel mit einem Menschen sollen ein Paar von jenen Eseln besitzen und zwar den ersten mit dem dritten *copulatim*, und zwei andere Engel mit dem anderen Menschen sollten das zweite Paar der Esel *copulative* besitzen; alsdann werde ich dir beweisen, dass der Copulativsatz möglich und unmöglich ist der Form nach und nach der Form der Bedeutung des *Termini*. Dies genügt, um Gaspar Lax zu einer Äusserung über den Verfall der Logik zu veranlassen, die zu einer Kunst des Errathens ausgeartet sei; damit kehrt man dem Dialektiker den Rücken. Beim Physiker hören sie wieder leere Spitzfindigkeiten. Der Naturphilosoph hat so viel von Weisse (*albedo*) gesprochen, dass Vives sich veranlasst findet, zu fragen, wie man die weisse Farbe auf einen Gegenstand übertragen könne? Antwort: Durch ein Agens mittelst Hinzufügung eines Grades nach dem andern. »Aber durch was für ein Agens?« »Ein natürliches Agens, was weiss ich? Nenne es *a* oder *b*, wie du willst.« »Er lehrt mich das Abc«, ruft Vives, »statt der weissen Farbe giebt er mir Buchstaben!« Nachdem auch der Rhetor und der Astrologe vorgeführt sind, will Vives die Mathematiker sehen, nämlich Leute, welche die Geometrie, Arithmetik, Musik, Astronomie und Perspective (Optik) lehren; aber Mathematik wird in Paris nicht gelehrt. Statt derselben trägt man nur etliche Dispositionen vor über Punkt, Linien und Oberflächen, deren Theilbarkeit oder Untheilbarkeit etc. Dann erhalten die Juristen und Mediciner einen kurzen Denkzettel. Die Juristen, sagt Berletus, seien einst allerdings weise Männer gewesen, aber jetzt seien sie nichts als schlaue Betrüger, durch deren hinterlistige Kunst alle Gesetze verdorben seien. Die Mediciner vollends unterscheiden sich durch nichts vom Henker, der ungestraft tödten und noch seinen Lohn dafür fordern dürfe; aber sie seien auch so beschäftigt, dass man nicht hoffen dürfe, eine Unterredung mit ihnen zu erlangen. Schliesslich erhält die Theologie den Preis, aber freilich nicht die scholastische, sondern die eines schlichten Einsiedlers, der ihnen erklärt, die Weisheit sei der Sohn Gottes, die Furcht Gottes sei der Anfang der Weisheit, Weisheit beziehe sich nicht auf irdische Gegenstände, sondern auf die Angelegenheiten der Seele. Eine vollkommene Weisheit sei keinem Sterblichen beschieden, aber durch Aufgeben des Weltlichen und beharrliche Verfolgung der wahren Weisheit wird der Mensch Gott lieb und angenehm.

Vives fürchtete, mit dieser Schrift die Pariser Professoren beleidigt zu haben, doch sie lachten darüber und nahmen ihn, als er Paris später besuchte, freundlich auf.

Pedanten, welche die Vernunft zu Unsinn, die Wohlthat zur Plage machen, hat es zu allen Zeiten gegeben und sie werden auch in Zukunft nicht aussterben. Jede Zeit hat ihre Weisheit und ihren Eifer und die Jugend ist stets geneigt, mit Geringschätzung auf das Alter zu blicken, dem sie doch ihr Wissen verdankt. Und wie schwer war das Wissen zu erlangen vor der Erfindung der Buchdruckerkunst!

Die Wiener Universität bewahrt das Testament Johann's von Gmunden (s. S. 82), dessen Nachlass die Grundlage ihrer Bibliothek wurde. Er hinterliess folgende Bücher: die Vorlesung über den Exodus, die Fragen des ersten Buches der Sentenzen, des zweiten, dritten und vierten Buches derselben, die Vorlesung über den Text der Bücher der Sentenzen, den Algorismus, seine (Johann's) zusammengestellten astronomischen Tafeln mit den Regeln, eine zweite bis fünfte Folge derselben, die Toledanischen Tafeln, das Astrolabium des Alphons, die Quadranten des Astrolabiums, zusammengestellt von Johann von Gmunden, die Concordanzen der Astronomie mit der Theologie. Guido's Summe der Astrologie, Summe der Urtheile des Johann von Eschm̄de (?), Summe der Urtheile des Halius Abengrahel, Commentar des Halius über das viergetheilte Buch des Ptolemaeus, Summe der Urtheile des Leopold von Österreich, Excerpte des Halius Abengrahel, Einleitung des Alkabioi, Musik des Boethius, Arithmetik des Boethius, Physik desselben, ein Kalendarium. Instrumente: eine feste Weltkugel, Instrumente des Campanus über die Vergleichung der Planeten mit den aus dem Albion gezogenen Figuren über die Finsternisse, ein Albion genanntes Instrument, die gemeinen Figuren in der Theorica der Planeten, ein hölzernes Astrolabium, zwei Quadranten, eine *Sphaera materialis,* ein grosser Cylinder, vier hölzerne Theoriken. Ausserdem waren noch ein Pergamentbüchlein, enthaltend Wiederholungen der Bibel, und ein Verwandtschafts- und Schwägerschaftsbaum vorhanden. In dem Testamente sind Bestimmungen über das Ausleihen und die Leihgebühr enthalten, letztere betrug je nach dem Werthe 10 Pfennig bis 8 Groschen für das Halbjahr.

II.

DAS WISSEN DES XVI. JAHRHUNDERTS.

Die Volksschule.

Durch die Buchdruckerkunst wurde die Leselust immer allgemeiner und die Flugschriften der Reformationszeit, welche sich in deutscher Sprache an das Volk wandten, machten das Bedürfniss nach niederen Schulen, welche bereits in den Städten blühten, immer reger. Der Scholasticus zu Hamburg erklärte 1522, dass er Privatschulen unter Priestern und frommen Leuten gestattet habe, welche sich der Oberaufsicht seiner Schulmeister unterworfen hätten, dass er aber viele alte Weiber und andere Personen seinen Schulmeistern zu Schaden nicht habe hindern können, Winkelschulen zu halten. Bugenhagen errichtete 1529 eine »deutsche Schule« und eine »Jungfrauenschule« zu Hamburg.

Der eigentliche Volksschulunterricht wurde durch die württembergische Schulordnung von 1559 eingeführt, wonach auch in Flecken und Dörfern »deutsche Schulen« für Knaben und Mädchen, gesondert von einander, errichtet werden sollten. Der Unterricht bezog sich auf Lesen, Schreiben, Religion und Kirchengesang (letztere beide offenbar in Folge des neuen evangelischen Gottesdienstes), in späteren Verordnungen wurde auch das Rechnen als Unterrichtsgegenstand aufgeführt. Die sächsische Schulordnung von 1580 entspricht der württembergischen, auch hier fehlt noch das Rechnen, doch wird die Kenntniss desselben vom Schulmeister verlangt. Auch in Schottland wurden auf des Reformators John Knox Betrieb in den meisten Kirchspielen Volksschulen errichtet.

Die Folge der neuen Richtung zeigte sich in den Unterrichtsbüchern. Während noch im vorigen Jahrhundert das Abc als ein Baum gezeichnet wurde, dessen Zweige die Buchstaben bildeten, welche der Reihe nach auswendig gelernt werden mussten, theilt Valentin Ickelsamer oder Ickelsheimer in seiner »Teutschen Grammatica« (gedruckt 1533) die Buchstaben in Lautgruppen und macht auf die Aussprache derselben aufmerksam. Er lehrte zum Beispiel, das *r* werde so hervorgebracht, wie wenn ein gereizter Hund knurre. An ihn lehnte sich Peter Jordan's »Leyenschuol« (1533) an, in welcher die Buchstaben durch Bilder von Worten gelehrt wurden, welche den Buchstaben zum Anlaut hatten (s. Fig 60). Jordan sagt: »Den angehenden Schülern, so der Buchstaben Erkenntniss und ihre Bedeutniss noch nicht wissen oder erkennen, soll man nicht das

ganze Abc, wie es nach der Ordnung steht, erstmal fragen, wie denn bisher von den verdrossenen und unfleissigen Lehrmeistern geschehen und noch täglich von etlichen geschieht, sondern ihnen allein die fünf Lautbuchstaben (*a e i o u*) zu Anfang und Aneignung vorschreiben und ihnen dieselbigen bedeuten. Denn wenn man ihnen das Alphabet nach der Ordnung vorlegt, so erlernen sie die Buchstaben durch Gewohnheit nur allein auswendig kennen, wie man wohl sonst Sprüche und Liederlein erlernt, kommen aber doch zu langsam zur Erkenntniss eines jeden Buchstabens. — Man soll den Schülern, sobald sie nur die fünf Lautbuchstaben kennen und aussprechen können, von Stund an auch dieselben lehren schreiben und abmalen und so ferner bei allen Buchstaben.« Jacob Grüssbeutel gab in seinem »Stimmbüchlein«(1534) nicht Bilder mit Anfangsbuchstaben, sondern andere Merkzeichen, zum Beispiel Ickelsamer's Hund (s. Fig. 61). Diese Figur zeigt auch, wie man nach diesen verbesserten Lehrweisen Silben und Wörter lesen lehrte. Von den Unterscheidungszeichen giebt V. Ickelsamer, der ihre Bedeutung sehr hervorhebt, nur . , ( ) ?. Von den Ziffern giebt ein Lehrbuch: »Die rechte Weis« etc. Zahlen von 1 bis 100, 200, 300, 400, 500, 1000 mit arabischen und römischen Zahlzeichen, Jac. Grüssbeutel Ziffern von 1 bis 1000 in arabischen Zahlen, die Stellungsbedeutung derselben in 6432 und Brüche: $^1/_2$, $^2/_3$, $^3/_4$, $^4/_5$, $^5/_{16}$.



Fig. 60. **Buchstabenlehre.**

Aus Peter Jordan's »Leyenschuol« (1533). (Nach Heinrich Fechner. Grösse des Originals.)

Ickelsamer scheint der Vater dieser Unterrichtsreform gewesen zu sein, er war ein geistreicher, unruhiger Kopf, der wegen Betheiligung an den Unruhen der Wiedertäufer überall verfolgt wurde.

Fabian Franck's »Teutscher Sprach Art und Eygenschafft« (1531) zerfällt in die Orthographie (Blatt 2—10) und das Kanzleibuch (Blatt 11—44). Er empfiehlt als Muster der Orthographie die Schriften von Kaiser Maximilian's Kanzlei und Dr. Luther's.

Geronimo Cardano (1501—1516), aus Pavia, veröffentlichte 1552 eine Methode, Blinde schreiben zu lehren.

Man darf jedoch aus diesen Büchern nicht schliessen, dass dieselben eine Umänderung des Volksunterrichts herbeigeführt hätten, sie blieben vereinzelte Erscheinungen und nur insofern ein Zeichen einer neuen Zeit, als vor der Reformationszeit neue Schulbücher auf den heftigsten Widerstand gestossen wären. Im übrigen wurde ruhig fortbuchstabirt.

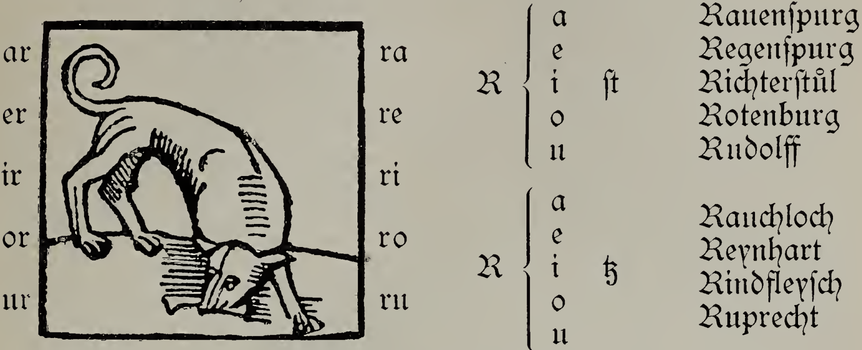


Fig. 61. Unterricht im Lesen.

Aus Jacob Grüssbeutel's »Stimmenbüchlein« 1534. (Nach Heinrich Fechner. Grösse des Originals.)

Die Lateinschule.

Der Unterricht in der Lateinschule steht stets unter dem Einflusse der unmittelbar vorangegangenen Universitätszeit. In dieser hatte der Einfluss des Humanismus sich Geltung verschafft uud übertrug sich somit auch auf die Lateinschule. Der hervorragendste Reformator derselben war Philipp Schwarzerd, genannt Melanchthon, gekürzt Melanthon (1497—1560), aus Bretten in Baden, Sohn eines Waffenschmieds. Er besuchte die Schule in Pforzheim, wo er im Hause seiner Grossmutter, der Schwester Reuchlin's, wohnte, der ihm die obige griechische Übersetzung seines Namens gab. Mit zwölf Jahren kam er auf die Universität nach Heidelberg, wo nach seiner Angabe damals nichts als geschwätzige Dialektik und ein wenig Physik gelehrt wurde. Er wendete sich daher lieber dem Lesen der lateinischen Dichter zu und bildete seinen Stil nach den Schriften des italienischen Humanisten Politian. Im 14. Jahre ward er Baccalaureus. Da man ihn wegen seiner Jugend nicht zum Magister machen wollte, ging er nach Tübingen, wo er in seinem 17. Jahre die Magisterwürde erhielt und 1518 seine griechische Grammatik, sowie mit Stadian den Aristoteles mit einer lateinischen Über-

setzung nach dem Urtext herausgab. 1518 wurde er nach Wittenberg berufen, wo er am 29. August sein Amt mit einer Rede »über die Verbesserung der Studien der Jugend« antrat, welche allgemeine Bewunderung erregte. Dieselbe bezog sich zunächst auf das Universitätsstudium, für die Lateinschule schrieb Melanchthon 1528 über Auftrag seines Fürsten ein »Visitationsbüchlein«.

Nach diesem wurden die Schüler in drei Haufen getheilt. Der erste Haufe lernte das Alphabet, das Vaterunser, den Glauben und andere Gebete; hierauf wurde der Donat gelesen und Cato (s. S. 27) übersetzt, jedesmal ein bis zwei Verse, die in einer andern Stunde herzusagen waren. Daneben lernten die Kinder singen und täglich einige lateinische Wörter auswendig. Der zweite Haufe lernte Grammatik, die Fabeln des Aesop übersetzen, Schade's, genannt Mosellanus (1493—1524), Pädologie, sowie eine Auswahl aus Erasmus' Gesprächen. Jeden Tag mussten sie einen lateinischen Spruch auswendig lernen, ferner decliniren und conjugiren. Nach Aesop wurde Terenz auswendig gelernt. In der Grammatik wurden Etymologie, Syntax und Poesie gelehrt. Einmal wöchentlich war Religionsunterricht, wobei der Glaube und die zehn Gebote erklärt, leichte Psalmen auswendig gelernt, Matthäus übersetzt, der Brief Pauli an Timotheus, der erste Brief Johannis und die Sprüche Salomonis erklärt wurden. Der dritte Haufe musste Vergil übersetzen, dann Ovid's Metamorphosen, Cicero's Pflichten und Briefe, daneben wurde Grammatik betrieben, Dialektik und Rhetorik gelehrt. Die Schüler des zweiten und dritten Haufens hatten jede Woche eine schriftliche Arbeit zu liefern. Die deutsche Sprache wurde nicht gelehrt und die Schüler angehalten, nur lateinisch zu reden. Vergleicht man diese Lehrweise mit der alten, zum Beispiel der Schule bei St. Stephan (s. S. 6), so ergiebt sich kein wesentlicher Unterschied: es wurden einige neue und bessere Lehrmittel gebraucht und die lateinische Sprache der altrömischen Literatur bevorzugt. Hinzugetreten war der Religionsunterricht, namentlich die Erklärung biblischer Schriften.

An die neue Lehrweise schloss sich zunächst Valentin Trotzendorf (1490—1566), Lehrer an der Görlitzer, dann Rector der Goldberger Schule, an. Er theilte die Schule in sechs Classen, jede in Tribus; alle Schüler, reich oder arm, wurden gleich behandelt; aus den Schülern wurden Aufseher gewählt: die Ökonomen hatten für Ordnung im Hause zu sorgen, dass alle Schüler rechtzeitig aufstanden und zu Bett gingen, Stuben und Kleider in Ordnung waren. Die Ephoren hatten für Ordnung bei Tisch zu sorgen, die Quästoren den Besuch des Unterrichts zu überwachen, Faule anzugeben und Aufgaben zu geben, welche nach dem Essen lateinisch besprochen wurden. Ausserdem wurde aus den Schülern ein Magistrat zusammengesetzt, vor welchen alle Anklagen zu bringen waren. In den unteren Classen wurde der Unterricht von den älteren Schülern ertheilt. Deutsch zu sprechen galt als Schande und von lateinischen Sätzen durften nur solche gebraucht werden, welche in den Büchern vorkamen. Man sagt, dass bei Trotzendorf selbst Knechte und Mägde lateinisch gesprochen hätten (natürlich so, wie fremdsprachliche Dienstboten sich die Sprache ihrer Herren aneignen).

Dieselbe Richtung vertrat Johann Sturm (1507—1589), Rector in Strassburg; er setzte den Lehrplan auf neun Jahre fest, worauf eine fünfjährige freiere Bildungsweise eintrat, welche die in Strassburg mangelnde



Fig. 62. **Kaiser Maximilian als Schüler.**
Holzschnitt von Hans Burgkmaier im »Weisskunig«. (Grösse des Originals.)

Universität ersetzte. Später wurde die Lateinschule auf zehn Jahre erweitert. In den untern Classen wurde Grammatik, in den obern Dialektik und Rhetorik gelehrt, Cicero war vorherrschend, daneben wurden Komödien von Terenz und Plautus aufgeführt. In den obern Classen wurde Astronomie gelehrt, dagegen Arithmetik hintangesetzt und in den untern Classen fiel

sie ganz weg. Auch hier bestand Schüleraufsicht durch Monitoren. Obgleich Sturm Luther's deutsche Übersetzung der Bibel pries, war in seinem Gymnasium weder vom Unterricht in der deutschen Sprache noch von deutschem Rechtschreiben die Rede. Bei dem Strassburger Examen 1578 hielt Marbach eine Schulpredigt, in welcher er die thörichten Eltern strafte, welche ihren Kindern den Tannhäuser, die Melusina, Dietrich von Bern, den alten Hildebrand, Ritter aus Steiermark etc. zu lesen und der Jugend dadurch Anleitung zu bösen Gedanken gäben. Dies sagte er vor denselben Schülern, welche auf dem Examen den Phormio des Terenz und die Wolken des Aristophanes aufführten. Allerdings hatte er sich auch gegen solche Aufführungen ausgesprochen. Sturm's Schule war sehr berühmt, sie zählte 1578 mehrere tausend Schüler, darunter 200 Adelige, Grafen und Barone, auch drei Fürsten; nicht nur aus Deutschland, sondern auch aus Portugal, Dänemark, Polen, Frankreich und England schickte man Jünglinge zu Sturm; er organisirte viele Schulanstalten.

Michael Neumann, genannt Neander (1525—1595), Rector der Schule zu Ilfeld, der zu Wittenberg studirt hatte, dehnte die Schulzeit vom 6. bis 18. Lebensjahre aus. Hier wurde auch Griechisch und Hebräisch gelernt, welche Sprachen Neander nicht an die Universität gewiesen wissen wollte, denn »Ältere, welche sich vor der Ruthe nicht mehr zu fürchten haben, lernen die Präcepta weder halb noch ganz«. Auch wurden Geschichte und Geographie gelehrt, für welche Fächer Neander kurze Lehrbücher verfasst hatte (in der Geographie dieses Humanisten wurde die Lehre des Copernicus für fanatischen Wahnwitz erklärt und gelehrt, dass in Schottland die Gänse auf den Bäumen wachsen, sowie dass bei einem Regen ein Kalb vom Himmel gefallen sei).

In mancher Beziehung eine Ausnahme von seinen Amtsbrüdern bildete Hieronymus Wolf (1516—1580), Rector in Augsburg; er war gegen die Prügelstrafe, man ziehe die Kinder mit tadelnden und lobenden Worten oder lasse zur Strafe auswendig lernen. In den Classen hielten aufsehende Schüler Ordnung, ältere Schüler wurden in den untern Classen als Gehilfen verwendet. Es bestanden fünf Classen mit je 18 Monaten Unterricht, die Schulzeit währte also $7\frac{1}{2}$ Jahre. Das Latein wurde zugleich mit dem Deutschen gelehrt, die Muttersprache solle nicht ungeschickt und stockend, sondern so gesprochen werden, dass man von Bauern verstanden und nicht verspottet werde; hierzu kann der Lehrer die Schüler beim Übersetzen aus dem Latein ins Deutsche anleiten. Erst wenn die Schüler ein Jahr in der vierten Classe waren und die Syntax kennen gelernt hatten, sollten sie anfangen Latein zu sprechen und zu schreiben. In der obern Classe wurde auch Griechisch gelehrt. Als Nebengegenstand wurde Arithmetik nach den Schulstunden gegen ein besonderes Honorar gelehrt. Später wurde die Schule auf acht Classen erweitert.

In den sächsischen und württembergischen Ländern wurden nach Aufhebung der Klöster die Einkünfte derselben zur Gründung von Lateinschulen und zu Stipendien oder von Convicten für Schüler verwendet, in Sachsen hiessen sie Fürstenschulen, in Württemberg Klosterschulen

In Württemberg mussten die in diese Schulen Aufgenommenen, welche unentgeltlich Unterricht und Kost erhielten, versprechen, der Theologie treu zu bleiben und ohne herzogliche Erlaubniss in keinen fremden Dienst zu treten. Niedere Lateinschulen, Particularschulen, bereiteten auf diese Fürsten- und Klosterschulen vor, sie waren in fünf Classen getheilt. Auf den Fürstenschulen zu Meissen, Grimma und Schulpforta waren die Schüler in drei Classen getheilt, die Classen in Decurien (Anzahl von zehn, nach Umständen auch mehr Schülern), an deren Spitze Decurionen standen, welche die Aufsicht führten. Der Unterricht dauerte sechs Jahre. In den obern Classen wurden Arithmetik und Astronomie gelehrt, von Geometrie ist keine Rede.

Die »Brüder des gemeinsamen Lebens« (s. S. 10) wirkten auch im XVI. Jahrhundert in gewohnter Weise. Ihre Schule zu Lüttich war eine der blühendsten in Europa. Der Unterricht wurde in acht Classen ertheilt: 1. Lesen, Schreiben, Decliniren und Conjugiren; in den beiden folgenden: lateinische Grammatik, lateinische Autoren und Stil; in der vierten traten die Elemente des Griechischen hinzu, in der fünften wurde die griechische Grammatik beendigt, Dialektik und Rhetorik begonnen, in der sechsten wurden diese fortgesetzt und durch Mittheilung der Regeln für die Nachbildung classischer Autoren vervollständigt, in der siebenten und achten folgten die Auslegung des Aristotelischen *Organon* und einiger Platonischer Dialoge, die Elemente der Mathematik nach Euklid und die Grundlehren der Rechtswissenschaft. Die beiden obersten Classen hatten für jedes Fach einen eigenen Lehrer, die untern nur einen Lehrer für alle Fächer. Diese Schule scheint das Vorbild für Joh. Sturm's Einrichtungen gewesen zu sein.

Die vielgepriesenen Schulen der Humanisten hatten auch ihre Schattenseiten. Selbst Erasmus von Rotterdam (1467—1536), der Mitbegründer des Humanismus und grosse Förderer des griechischen Studiums, sagte im Vorwort seines *Ciceronianus sive de optimo dicendi genere:* »Eine Secte ist aufgekommen, welche sich Ciceronianer nennt, welche mit unerträglicher Anmassung alle Schriften verwirft, welche nicht Cicero's Züge tragen, die Jugend vom Lesen anderer Autoren zurückschreckt und sie zur abergläubischen Nachahmung des einzigen Tullius zwingt, während sie selbst dem Cicero, wie fern! steht. Man spürt auch, was hinter diesem Treiben der Ciceronianer steckt, sie wollen die Christen zu Heiden machen.« Dieser letzte Vorwurf mochte wohl die Italiener treffen, die Protestanten waren sehr gläubig; dass aber auch hier die Pedanten ebenso wirthschafteten, wie in den scholastischen Schulen der früheren Zeit, lehren Neander's »Bedenken an einen guten Herrn und Freund, wie ein Knabe zu leiten und zu unterweisen« etc. (1580), wo es heisst: Im Anfang mussten die Paradigmen des Donatus sammt der Erklärung der Redetheile und Ausnahmen und was mehr daran hänget, auch aus dem Donat, auswendig gelernt werden. Wenn man die Knaben dann im Donat auf solche Weise alle wohl gehenkert, so müssen sie das Gelernte wieder vergessen, um die vielfach abweichenden Regeln des in der Schule üblichen Compendium zu lernen. Auch

dieses Compendium müssen sie wieder vergessen, wenn sie zum dritten die kleine Grammatik Philipp's (Melanchthon's) anfangen zu lernen. Wenn sie nun diese gräuliche Arbeit auch kaum verbracht und sie die kleine Grammatica auch vergessen müssen, alsdann führt man sie erst recht zu der grossen Grammatik Philipp's, welche nach Inhalt und Methode viel Neues enthält. Da müssen sie erst recht schwitzen und nicht allein dieselben Regeln alle lernen, sondern wohl daneben auch schreiben und lernen, was etwa ein Schulmeister oder Baccalaureus, so sich will sehen lassen, dictirt, einen Commentar, grösser denn die grosse Grammatik Philipp's selbst ist, da man allerlei schwere und subtile Erklärungen der Redetheile und Ausnahmen der Grammatik nicht einerlei, sondern oft vielerlei, aus dem Priscian, Diomedes, Linacer, alten und neuen Grammatiken, den Knaben zu schreiben dictirt, und überdies noch wohl ein Blatt und mehr zu Zeiten zu einem jeden Exempel dictirt, wie ich selbst gesehen, dass ein Baccalaureus an einem Orte, da doch geringe Knaben waren, vom Wort und Exempel: *Cor, Cordis* (Herz) etliche Blätter in der Grammatik dictirt, darinnen von der Substanz, der Thätigkeit, Gestalt, Lage, den Herzkammern und fast alles gesagt ward, was er in dem Werkchen Philipp's *de anima* zu Wittenberg gelernt hatte. Aber solche Lehrer sind schädliche böse Lehrer und viel närrischer, denn die tolle, unverständige Jugend, welche meinet, sie habe gefischt, wenn sie ihr närrischer Lehrer schreiben heisst: »Das Adjectiv erklärt Priscian so, Diomedes so, Linacer so, irgendein anderer so, welche (letztere) Erklärung mir am meisten empfohlen wird; diese sollt ihr auch vor den übrigen euch einprägen.« — In dieser Zeit kamen für die Lateinschulen, namentlich für jene, in welchen auch Griechisch gelehrt wurde, die griechischen Namen Gymnasium und Lyceum auf.

Den protestantischen Schulen traten die Jesuitenschulen entgegen, weniger in der Lehrweise, als vielmehr in der Pflege des römisch-katholischen Geistes. Der Schulplan derselben wurde zuerst 1588 von sechs Vätern entworfen, und nachdem er vielfach geprüft worden war, 1599 veröffentlicht. Sein Urheber ist Claudius von Aquaviva. Dieser Lehrplan blieb unverändert. Noch 1832 erklärte der Jesuitengeneral Roothaan bei Veröffentlichung des Lehrplans, es handle sich nicht um eine neue Gestaltung, sondern um jenen nämlichen alten Plan, der unserer Zeit nur angepasst werden solle. An diesem Plane dürfe nicht leichtfertig etwas geändert werden, da er von einer glücklichen Erfahrung von beinahe zwei Jahrhunderten bewährt gefunden worden. Eine Jesuitenanstalt zerfiel in zwei Abtheilungen, eine untere und eine obere. Ein Rector war über beide gesetzt, unter ihm standen zwei Präfecten, über jeder Abtheilung einer. Die untere Schule bestand in fünf Classen: 1. Grammatik oder Rudiment, 2. Grammatik schlechtweg, 3. Syntax, 4. Humanitas, 5. Rhetorik. Kunst der lateinischen Rede ist höchstes Ziel. Der Plan schliesst sich im ganzen an Sturm's Einrichtung an. Keinem Schüler war erlaubt, die Muttersprache zu gebrauchen. Die Fahrlässigen wurden getadelt und zwar wurden diejenigen, welche etwas in der Muttersprache geredet hatten, genöthigt, ein Zeichen der Schmach zu tragen und überdies eine Strafe zu leiden, welche mit dem

Zeichen verbunden war. Von dieser Strafe wurden sie befreit, wenn sie einen Mitschüler ebenfalls die Muttersprache hatten reden hören oder ihn durch einen tauglichen Zeugen dessen überführten. Heidnische Schriftsteller wurden nur des Stiles wegen gelesen, besonders Cicero, dessen Nachahmung befohlen war, wurde durch alle Classen gelesen. Im Reden und Schreiben durfte kein Satz gebraucht werden, der nicht von einem Schriftsteller gebraucht wurde. Lateinische Dramen wurden aufgeführt, jedoch nicht die von Terenz, sondern eigens verfasste. Auch Griechisch lehrten die Jesuiten, und wurde darin Sprechen und Schreiben angestrebt. Ausser Sprechen wurde noch Erudition an Vacanztagen gelehrt, darunter wurden verstanden: Fabeln, Geschichten, Alterthümer, Orakel, Sprüche von Weisen, Beispiele von Kriegslist, berühmte Thaten, Erfindungen, Sitten und neue Einrichtungen der Völker, Tugendbeispiele etc. Unterricht in der Muttersprache, Geographie, Mathematik, Musik etc. wurden nicht erwähnt. In jeder der vier untern Classen hatten die Schüler ein Jahr, in der Rhetorik zwei Jahre zuzubringen. An diese Schule schlossen sich zwei- bis dreijährige philosophische Curse. Hier wurden gelehrt: im ersten Jahre Logik, im zweiten die Bücher *de coelo* von Aristoteles, ein Professor der Moral las über Aristotelische Ethik, ein Professor der Mathematik war angewiesen, denen, welche Physik hörten, über Euklid's Elemente zu lesen, dazu etwas Geographie oder von der Sphäre u. dgl., was sie gern zu hören pflegen. Nur Fähige traten nach vollendetem philosophischen Curse in den theologischen über; diesen wurden unter Leitung von Professoren der Theologie die Heilige Schrift, Hebräisch, scholastische Theologie und Casuistik gelehrt. Zweck war, geschickte Pfarrer und Sacramentsverwalter zu bilden. Aus den Theologie Studirenden nahm der Orden die Lehrer der fünf Gymnasialclassen. Die Schulzucht beruhte vorwiegend auf der Erweckung des Wetteifers. Jedem Schüler wurde ein Nebenbuhler beigegeben, beide hatten einander bei jeder Gelegenheit zu überbieten und anzuzeigen; ausserdem wurden Magistrate, Prätoren, Censoren, Decurionen aus den Schülern gewählt. Auch Preisvertheilungen mussten den Ehrgeiz anspornen, sie waren öffentlich und ausgezeichnete Schüler erhielten ausgezeichnete Plätze. Dagegen wurde in jedem Schulzimmer in einem Winkel eine Unglücksbank aufgestellt; jedem, der auf dieser sass, wurde eine literarische Strafe auferlegt, er wurde daraus nur befreit, wenn er einen Andern in dem Aufsagen einer Lection besiegt hatte. Der Magister durfte keinen Schüler mit eigenen Händen züchtigen, hatte sich ein Schüler so weit vergangen, dass ihm eine Körperstrafe zuerkannt wurde, so hatte diese der Corrector auszuführen, der nicht Mitglied des Ordens war. Alle Briefe, welche die Schüler von ihren Eltern erhielten, sowie diejenigen, welche sie schrieben, wurden von den Oberen gelesen. Diese Erziehungsweise, welche in schroffem Gegensatze zu der an den übrigen Schulen gebräuchlichen häufigen Prügelstrafe stand, verschaffte den Jesuitenschulen nicht nur grosse Verbreitung, sondern führte ihnen auch Söhne protestantischer Eltern zu. Im Jahre 1550 hatten die Jesuiten noch keine feste Stätte in Deutschland, in den folgenden Jahren gründeten sie die erste Schule in Wien (1553), die Lehranstalten in Köln,

Prag, Ingolstadt (1556), in München und Breslau (1559), in Dillingen (1563), in Braunsberg (1569), in Heiligenstadt im Eichsfelde (1575), auch in Mainz, Aschaffenburg, Brünn, Olmütz und Würzburg setzten sie sich fest. Sie verdrängten die Brüder des gemeinsamen Lebens, denen der Weihbischof von Trier noch um 1514 das beste Zeugniss gab, aus Trier, andere Schulen gründeten sie in Posen. Hier wurde die evangelische Schule und die der Brüdergemeinde zerstört, aber auch die katholische, von Bischof Lubranski gestiftete Schule unterdrückten sie.

Der Lieblingsgedanke eines Gymnasiallehrers, die Aneignung der lateinischen Sprache von Kindesbeinen an, wurde vom Vater des Ritters Michel Montaigne (1533—1592) ausgeführt. Kaum konnte das Kind lallen, so erhielt es einen deutschen Hauslehrer, der nicht französisch verstand, also sich nur durch Latein verständlich machen konnte. Weder Vater noch Mutter, noch Dienstboten durften in des Kindes Gegenwart französisch sprechen, dieses durfte nur Latein hören, und die Hausgenossen lernten es auch, um das Kind zu verstehen. Strafe erhielt es nicht, mit Musik und Gesang wurde es aus dem Schlafe geweckt. Der Knabe lernte ausgezeichnet Latein, als er aber mit sechs Jahren in die Schule kam, war von Stund an sein Latein verdorben, später verlor er aus Mangel an Übung die Fertigkeit darin. Sein Vergnügen war Lesen; aber die französischen Romane, an denen sich die Jugend erlustigte, den Lancelot, Amadis, Hüon etc., kannte er nicht einmal dem Titel nach. Sein Lehrer drückte daher ein Auge zu, wenn der Knabe neben dem Ovid die Äneide Vergil's, den Lucrez etc. las. Montaigne sagte später: hätte man ihn darin gestört, so hätte er aus dem Collegium wohl nichts mitgebracht, als die Bücherscheu, welche fast dem ganzen Adel seiner Zeit anhaftete. Er schrieb später über Erziehung, bemerkte aber darin, Latein und Griechisch seien etwas Feines und Grosses, nur kaufe man es gar zu theuer. Er empfahl Leibesübung, Abhärtung, Umschau in der Welt. Er habe verständige Leute sagen hören, dass die Erziehungsanstalten, deren es in Frankreich viele gab, die Kinder verdummen.

Als in England die Klöster aufgehoben wurden, floss das Geld in die Staatscassen. Heinrich VIII. war taub für Cranmer's Mahnungen. Eduard VI., ergriffen von einer Predigt des Bischofs Ridley, gründete 1552 *Christs Hospital* in London für vaterlose arme Kinder, deren sogleich 340 aufgenommen wurden, ferner öffentliche Lateinschulen zu Birmingham, Bedford u. a. Ein reicher Pelzhändler Judd stiftete eine lateinische Schule in Tunbridge, die Londoner Schneiderzunft die *Merchant Tailors school*, Lawrence Sheriff die *Charter school*, J. Lyon die *Harrow school* (1571), Thomas Sutton die *Charterhouse school* (1611), mit der noch andere wohlthätige Anstalten verbunden waren. Während aber so für gelehrte Schulen gesorgt wurde, war die Erziehung des niederen Volkes in dieser Zeit völlig vernachlässigt.

Die Hochschule.

Die Hochschulen Deutschlands waren im XVI. Jahrhundert von zwei mächtigen Zeitströmungen durchfluthet: zuerst von der humanistischen, dann von der religiösen.

Der Humanismus wirkte auf die Deutschen nicht minder mächtig, als auf die Italiener selbst. Galt doch der deutsche Kaiser als Erbe der römischen Imperatoren, war doch die lateinische Sprache die Sprache der Bildung und des Wissens, welche jeder Deutsche sprach, der eine Kloster- oder Stadtschule besucht hatte, während die Muttersprache als barbarisch verschrien war. Jetzt lehrten die Humanisten, dieses bisherige Latein sei selbst barbarisch geworden, die reine lateinische Sprache Roms wieder herzustellen, sei die Verbreitung feiner Bildung und Sitte — und die Deutschen wollten keine Barbaren sein. Zunächst gewannen die Humanisten die Fürsten, denen sie in lateinischen Versen schmeichelten. Kaiser Friedrich III. begann nach dem Beispiel der römischen Imperatoren Dichter zu krönen, zuerst den Aeneas Sylvius 1442, nach ihm mehrere andere, darunter als ersten Deutschen Conrad Celtes 1487; Kaiser Maximilian I. folgte diesem Beispiele. Die Fürsten wollten in der Förderung der Wissenschaft nicht zurückbleiben und stifteten Universitäten (an die alten zu Prag 1348, Wien 1365/1384, Heidelberg 1386, Köln 1388, Erfurt 1392, Leipzig 1409, Rostock 1419 schlossen sich Greifswald 1456, Freiburg 1457, Basel 1459, Ingolstadt 1472, Tübingen 1477, Wittenberg 1502, Frankfurt 1506). Die akademische Jugend wurde von den Humanisten dadurch gewonnen, dass diese die ohnehin nicht sehr einladende aristotelische Philosophie und die Disputirübungen lächerlich machten und das Lesen sowie das Nachahmen der alten Dichter, Redner und Geschichtsschreiber empfahlen, weshalb sie auch Poëten genannt wurden (an der Wiener Universität bestand seit 1501 sogar eine Zeit lang eine philosophische Facultät, welche das Recht hatte, Dichter zu krönen und deren Lorbeer der Magisterwürde gleichgeachtet wurde). Dadurch entstand ein Streit zwischen den alten Facultäten, welche ihre gewohnte Lehrweise nicht aufgeben wollten, und den Humanisten, der noch dadurch verschärft wurde, dass letztere zu Privatlectionen Stunden ansetzten, in welchen die Hauptfächer gelesen wurden und zu welcher Zeit nach der Universitätsordnung kein Privatunterricht stattfinden sollte. Doch kamen die Universitäten dem Drange der Zeit insoweit entgegen, dass sie Lehrer der Dichtkunst und Beredsamkeit zuliessen.

Am ruhigsten suchte Melanchthon in seiner oben erwähnten Rede (S. 166) den Zwiespalt zu lösen. Er verlangte ein gründliches Studium der lateinischen Grammatik, welche durch die Erlernung der griechischen

Sprache gefördert werde, wie auch die Vernachlässigung des Griechischen die Ursache des barbarischen Lateins des Mittelalters gewesen sei. Dialektik und Rhetorik seien nur Vorschulen der Jugend, um sie zum richtigen Denken und Reden zu gewöhnen; durch das Aufgeben dieses Zieles seien sie zu leerem Gezänke, eitlen Possen und Spitzfindigkeit ausgeartet. Das Studium der Philosophie sei unerlässlich, um in irgend einer Wissenschaft etwas Tüchtiges leisten zu können. Dabei seien Naturstudien nothwendig, Kenntniss der Geschichte, der Mathematik und Ethik. In allen diesen Wissenszweigen wirkte er selbst durch Lehre und Beispiel. 1540 gab er ein Büchlein über die Seele heraus, welches auch eine Beschreibung des menschlichen Körpers enthält (s. S. 170), mit P. Eber veröffentlichte er 1549 eine Einleitung in die Physik, dann folgte 1531 die Herausgabe der »Sphaere« des Sacrobosco, 1549 die des ersten Buches vom Almagest, lateinisch und griechisch, 1550 die »Ethik«, der erste Versuch einer theologischen Moral; auch hielt er Vorlesungen über Geschichte nach der Chronik des Camerarius, welche er nach dem Tode des Verfassers umgearbeitet herausgab. In den theologischen Studien wurde das Zurückgehen auf die Quellen empfohlen und die Bibelerklärung erfolgte nach den besten lateinischen und griechischen Texten, auch Hebräisch wurde zu diesem Zwecke in Wittenberg gelehrt. Recht und Medicin wurden in Wittenberg in alter Weise vorgetragen, es lasen sieben Professoren römisches und canonisches Recht; in der Medicin wurden die Schriften der Araber neben denen des Hippokrates und Galen gelesen.

Wie begeistert auch Melanchthon's Rede aufgenommen wurde, so zeigte sich doch die Durchführung der humanistischen Reform als nicht leicht. Die Studenten, welche anfangs massenhaft nach Wittenberg geströmt waren, weil sie vielleicht hofften, mit leichter Mühe die neuen Früchte zu geniessen, zogen sich bald zurück. Der Mathematiker Erasmus Reinhold hatte trotz seiner Tüchtigkeit »wegen des allgemeinen Mangels an Liebe zum mathematischen Studium« immer nur wenig Hörer, er bat in seiner Einladungsrede die Studenten, sich durch die Schwierigkeit dieses Gegenstandes nicht abschrecken zu lassen, die ersten Elemente seien leicht, die Lehre von der Multiplication und Division verlange etwas mehr Fleiss, doch könnten sie von Aufmerksamen ohne Mühe begriffen werden. Melanchthon hatte bezüglich der Astronomie zu klagen, dass die Studenten des Studiums bald überdrüssig geworden seien, auch die Vorlesungen über Homer fanden wenig Geschmack.

Durch Luther's Lossagung von der Kirche kam die andere Zeitströmung zur Herrschaft. Die Humanisten hatten ihm durch ihren Spott über die Theologen und die aristotelische Philosophie trefflich vorgearbeitet, sie begrüssten seine Angriffe gegen die katholische Kirche mit Jubel, nur Erasmus hielt sich zurück, da er in Luther nicht den Humanisten, sondern den Theologen sah und der Kampf gegen die Kirche nicht in seinem Sinne war. Dennoch siegte der Protestantismus nicht durch die Humanisten, sondern durch die Fürsten, welche sich der neuen Bewegung anschlossen.

Durch die Aufhebung der Klöster, welche bisher die Studien unterstützt hatten, und durch den Wegfall der katholischen Kirchenämter, welche den Studirenden bisher als Ziel gewinkt hatten, wurde eine Umänderung der Universitäten nothwendig. Die Fürsten, welche Pfarrer für die neue Kirche bedurften, sahen sich genöthigt, den Professoren Gehalte auszusetzen und die Studirenden durch Stipendien zu unterstützen, wozu die aufgehobenen Klöster die Mittel lieferten. 1536 erfolgte die Umgestaltung der Wittenberger Universität (im Album wird davon wie von einer Neubegründung gesprochen), 1541 wurde die erste protestantische Universität zu Marburg gestiftet, Tübingen, Leipzig, Basel, Frankfurt a. O., Königsberg (1544 gegründet), Greifswald, Rostock, Heidelberg, Jena (1558 gegründet), Helmstädt (1574 gegründet) wurden in protestantischem Sinne gestaltet, jetzt wurde Melanchthon, nach dessen Rathe bei diesen Einrichtungen vorgegangen wurde, der *Praeceptor Germaniae* (Lehrer Deutschlands) und seine in der oben geschilderten Rede niedergelegten Grundsätze in den protestantischen Universitäten durchgeführt.

Mit diesen Universitäten wurde der früheren Universalität der Hochschulen ein Ende gemacht, protestantische Lehrer und Schüler wurden an katholischen Universitäten nicht aufgenommen und umgekehrt, auch die lutherischen und reformirten Universitäten schlossen sich von einander ab, selbst innerhalb einer Kirchenpartei wurde der freien Bewegung durch die Grenzpfähle Schranken gesetzt. Die Fürsten hatten die Universitäten als Landesanstalten gegründet und wollten nicht, dass ihre Unterthanen ihr Geld in andere Länder trugen. Trotzdem blühten diese Universitäten. Es war ein neuer, frischer Geist in sie eingezogen, der auch nach aussen mächtig wirkte.

Dagegen gingen die katholischen Universitäten zurück. Schon 1522 war ein grosser Ausfall an der Wiener Universität zu bemerken, welche im XV. Jahrhundert manchmal über 700 Hörer und 1517 noch 667 Hörer gezählt hatte; 1525 mussten die Disputationen wegen Mangel an Studirenden eingestellt werden, 1527 und 1528 betrug die Zahl der aufgenommenen Studenten bei allen Facultäten und Nationen 20—30, 1530 war die Zahl der Studenten auf 30 gesunken, die theologische Facultät war fast ganz, die juridische aber vollkommen aufgelöst, die Bursen wurden Absteigquartiere für Handwerksburschen und statt der Studien wurden dort Lanzknechtspiele getrieben. Während die Betheiligung des Auslandes fast ganz aufgehört hatte, sendeten die ersten Familien Österreichs ihre Söhne nach Wittenberg, Tübingen, Leipzig und Rostock und in den Kammerrechnungen des Klosters St. Florian von 1573 findet sich ein eigener Posten für die »Studien in Wittenberg«. Dieser Verfall gab dem König Ferdinand I. Anlass, auch hier die mittelalterliche Selbständigkeit der Universität aufzuheben und ihr durch die »neue Reformation« 1554 einen staatlichen Charakter zu geben. In derselben wurde bestimmt, dass die Einrichtung der Hochschule und die Heranbildung der Schüler den Anforderungen des Staatsdienstes entsprechen müsse. An die Spitze wurde ein Superintendent gestellt, welcher die Aufsicht führte, seinen Eid

in die Hände des Fürsten ablegte und nur diesem verantwortlich war; er konnte lässigen Professoren die Gehalte sistiren und hatte die Vorlesungen und die Bursen unvermuthet zu besuchen. In jeder Facultät wurde die Anzahl der Professoren festgestellt, jedem wurde sein Fach und seine Vorlesung zugewiesen. Dadurch entfiel die Bedeutung der Licenz, es wurden nicht mehr Licenzertheilungen, sondern nur Doctorpromotionen vorgenommen; das Baccalaureat war forthin nur mehr eine Titularauszeichnung ohne Bedeutung für das Lehramt. Die Folge war die strenge Scheidung der Doctoren und Professoren. Den Rechten der Wiener Universität drohte aber noch grössere Gefahr.

Im Jahre 1542 hatte Ignatius von Loyola die Patres Claudius Jajus und Nicolaus Bobadilla nach Deutschland entsendet. Letzterer kam 1543 nach Wien, wo er mit einem Lutheraner in Gegenwart des Königs und zu dessen grosser Befriedigung eine Disputation hielt. Auf Wunsch des Königs langten 1551 zwölf Jesuiten in Wien an, wo sie 1553 mit Zustimmung der Universität eine niedrige lateinische Schule gründeten. 1558 erlangten sie durch kaiserliches Decret für beständige Zeiten zwei Lehrkanzeln der Theologie an der Universität. Gestützt auf die Bulle des Papstes Julius III. vom Jahre 1550 trugen sie in ihrem Collegium auch die freien Künste vor und liessen in der Kirche am Hof ihre Schüler ganz nach Art der Universität Disputationen halten, deren Ergebnisse sie 1560 durch den Druck veröffentlichten. Ihr Streben ging nun dahin, ihre Schüler bei der Universität zur Promotion zu bringen. Sie versuchten es 1565 mit zwei Magistern Johann Prutenus und Johann Albertus, welche zu Rom im *Collegium Germanicum* promovirt hatten und präsentirten sie der Universität mit dem Ersuchen, sie nach vorausgegangener Repetition zum Gradus zuzulassen in der Art, wie sie überhaupt bei anderwärts Graduirten vorzugehen pflegte. Als die Universität dies verweigerte, standen die Jesuiten davon ab, erwirkten aber 1570 vom Erzherzog Karl die Erlaubniss, artistische und theologische Gegenstände vorzutragen. Da die Universität das Privilegium besass, dass ohne ihre Erlaubniss keine andere Schule in Wien errichtet werden dürfe, so war damit der Kampf eröffnet. Die Universität betrachtete die bei den Jesuiten gemachten Studien nicht als legitim und rücksichtlich der Promotion als gar nicht gemacht, sie ging so weit, den Studenten, welche bei den Jesuiten Lectionen hörten, die Stipendien zu sistiren. Die Jesuiten rächten sich dadurch, dass sie dieselben Autoren zu denselben Stunden lasen, an welchen sie an der Universität vorgetragen wurden, und da ihre Methode mehr Anklang fand, nahmen sie der Universität die Schüler weg; denn während die Universitätsprofessoren nicht mehr als vier Vorlesungen in der Woche hielten und ihren gewohnten langsamen Weg nicht änderten, dictirten die Jesuiten Vormittags zwei Stunden und repetirten Nachmittags das Vorgetragene, so dass sie in einem Curse das lehrten, wozu die Universität zwei aufwendete und dabei noch gründlicher unterrichteten. 1573 ersuchte daher die Universität bei Hofe um gänzliche Abschaffung der Jesuiten. Kaiser Maximilian suchte zu vermitteln und verbot den Jesuiten alle Übergriffe; doch dauerte der Streit fort, wenn auch zu-

nächst eine theilweise Verschmelzung erfolgte, indem den Jesuiten mehrere Lehrkanzeln eingeräumt wurden, welche sie nach Belieben besetzen konnten.

In Frankreich hatte Franz I. 1530 ausserhalb der Universität das *Collège de France* als eine Staatsanstalt für humanistischen Unterricht gestiftet und es glückte ihm, mehrere tüchtige Gelehrte im In- und Auslande für die neuen Lehrstellen zu gewinnen. Die Universität war dieser neuen Lehranstalt feind und bewirkte 1533, dass die *Liseurs du roi* (Lehrer des Königs) wegen Ketzerei verhört wurden, weil sie die Heilige Schrift ins Französische übersetzt hatten. Als aber 1548—1558 die Studenten der Universität so ausschweifend und ausschreitend wurden, dass Rector und Professoren gestanden, der jungen Leute nicht mehr Herr werden zu können, und Soldaten einschreiten mussten, schwand das Ansehen der Universität, und als auch die Einnahmen der Universität sich verschlechterten und die Regierung unterstützend eingreifen musste, hörte die Selbständigkeit der Universität auf und 1600 wurde der Rector Beamter des Königs.

In England blieb der gewaltthätige Charakter Heinrich's VIII. nicht in der Zerstörung der akademischen Selbständigkeit zurück. Schon vor dem Bruche mit Rom hatte sich der König aus Anlass eines Streites zwischen Bürger- und Universitätsbehörden die Privilegien ausfolgen lassen und behielt sie jahrelang zurück, das Schicksal der Universität in der Schwebe lassend. 1543 erfolgte zwar die Bestätigung der Privilegien, aber einer der ersten Acte nach dem Bruche mit Rom war eine Visitation der Universitäten (1535) und königliche Verfügungen, wonach das canonische Recht verbannt und den *Colleges* aufgetragen wurde, Lehrstühle für die griechische Sprache, Theologie und Civilrecht auszustatten. 1537 wurde durch königliche Commissarien ein Inventar des Besitzstandes und ihrer Collegien aufgenommen. Dennoch wurden die Professoren nicht königliche Beamte, und wenn auch die Universität zu Kanzlern Machthaber des Hofes wählte, um sich vor Gewaltmassregeln zu schützen, so gingen doch die Procuratoren aus der Wahl der Magister hervor und die Universitäten bewahrten selbst in den Bürgerkriegen eine gewisse Selbständigkeit. Unter seinem Nachfolger Eduard VI. erhielt die Universität eine neue Ordnung, es wurden die Pflichten der Professoren und Schüler näher bestimmt und diese Ordnung würde durch Elisabeth bestätigt; bei dieser Gelegenheit wurden alle, welche sich nicht darauf vereidigen lassen wollten, ausgestossen. Verloren dadurch die Universitäten viele tüchtige Kräfte, so wurden sie anderseits durch die königliche Gunst befördert. Der junge Adel strömte zur Universität, da die akademischen Grade in der besten Gesellschaft zur Zierde und Empfehlung gereichten. Auch wurden Universitäten in Irland und Schottland ins Leben gerufen, die Errichtung einer solchen in London unterblieb und das hatte zur Folge, dass die Londoner Gerichtshöfe und Spitäler zu Sitzen von Specialstudien wurden, welche jedoch nicht wie die Universitäten Grade ertheilen konnten.

Sprachwissenschaft.

Im XVI. Jahrhundert wurde unter dem Einflusse des Humanismus der Druck altrömischer und griechischer Schriftsteller eifrig fortgesetzt, und hierbei war es eine Sorge der Herausgeber, die bisher beim Abschreiben entstandenen Fehler auszumerzen.

Mehrere Buchdrucker waren selbst Gelehrte, wie Aldus Manutius aus Bassiano, welcher zu Ferrara und Rom studirt hatte, dann Erzieher des jungen Fürsten von Carpi gewesen war und mit dessen Unterstützung 1488 eine Druckerei in Venedig anlegte. Er veröffentlichte 29 *Editiones principes* (erste Ausgaben) griechischer Schriftsteller und schrieb selbst eine lateinische und griechische Grammatik und eine Einleitung in die Kunde des Hebräischen. Bei seinen Ausgaben wurde er von einer Anzahl Gelehrten unterstützt, mit denen er 1501 eine förmliche Akademie gründete, die sich zwar nach seinem 1515 erfolgten Tode auflöste, aber später als *Accademia della fama* wieder erstand. Jodocus Badius aus Asch bei Brüssel, daher Ascensius genannt, war Professor in Lyon und bereicherte von 1498 bis 1535 seine correcten Ausgaben der alten Schriftsteller mit gelehrten Anmerkungen, sein Sohn Conrad trat in seine Fussstapfen. Noch berühmter wurde sein Schwiegersohn Robert Etienne, genannt Stephanus (1503—1559), aus Paris, der Sohn des Buchdruckers Henricus Stephanus. Auch er versah seine Ausgaben mit Noten und Vorreden, zog sich aber durch seine Ausgabe des Neuen Testaments, da er Änderungen im Texte vornahm, den Hass der Universität zu. 1531 veröffentlichte er den *Thesaurus linguae latinae* (Wortschatz der lateinischen Sprache), der noch im XVIII. Jahrhundert aufgelegt wurde. Sein Sohn Heinrich (1528—1598) veröffentlichte den *Thesaurus linguae graecae*, welcher noch jetzt als Grundlage des lexikalischen Wissens auf dem Gebiete der griechischen Sprache gilt und selbst im XIX. Jahrhundert noch neue Bearbeiter fand. In der Schweiz vertauschte Johann Herbst, genannt Oporinus, die Professur mit der Buchdruckerei; er versah seine Ausgaben mit sorgfältigen Registern.

Unter den Lehrern der Philologie glänzte Erasmus von Rotterdam (s. S. 169), der durch seine Ausgabe des Neuen Testaments in der griechischen Ursprache (1516), welche er mit einer von der Vulgata abweichenden Übersetzung versah, die griechische Philologie in Deutschland einbürgerte, er besorgte auch die Ausgabe vieler anderer griechischer und lateinischer Schriftsteller; seine eigenen Schriften wurden wegen ihres schönen lateinischen Stils bewundert. Seine witzigen Ausfälle gegen die Mönche und Scholastiker verführte die Reformatoren zu dem Irrthume, ihn für einen Mitkämpfer gegen das Papstthum zu halten und dieser Irrthum führte zu Streitschriften mit Luther und Hutten. — Julius Caesar Scaliger

(1484—1558), aus Riva, eigentlich Arzt, unternahm eine rationelle Behandlung der lateinischen Sprache in dem Werke *De causis linguae latinae* 1540. Joachim Liebhardt, genannt Camerarius (1500—1574), aus Basel, trug durch seine *Commentarii linguae graecae et latinae*, 1551, zur Ausbildung der Philologie bei, Peter Rauhfuss, genannt Dasypodius († 1551), veröffentlichte ein griechisch-lateinisch-deutsches Wörterbuch 1534 und ein lateinisch-deutsches 1537. Dionysius Lambinus (1516—1572), ein Franzose, veröffentlichte Ausgaben des Horaz, Lucrez und Plautus, welche Ausgaben noch heute geschätzt sind. Marc-Anton Muretus (1526—1585), gleichfalls ein Franzose, hielt zu Rom über griechische und lateinische Schriftsteller öffentliche Vorträge unter grossem Beifalle. Philipp Melanchthon verfasste eine lateinische Grammatik für seinen Schüler Erasmus Ebner aus Nürnberg, welche 1525 gegen seinen Willen von Goldstein herausgegeben wurde, eine andere Ausgabe erfolgte mit Melanchthon's Einwilligung durch Camerarius; Otto Schulz bemerkte noch 1825 in seiner Schulgrammatik, er habe sich so nahe als möglich an die Melanchthon'sche gehalten. Von Melanchthon's griechischer Grammatik erschienen von 1518 bis 1589 25 Ausgaben.

Während allgemein Cicero's Stil als Muster galt, suchte Joest Lips, genannt Lipsius (1547—1606), den Stil des Tacitus zur allgemeinen Geltung zu bringen; er fand zwar Anhänger, aber in der Folge behielten doch die Ciceronianer die Oberhand.

Zu einem erregten Streite zwischen den Humanisten und den Scholastikern gab gegen seinen Willen Johann Reuchlin (1455—1522), aus Pforzheim, Anlass. Nicht zufrieden mit seiner ausgezeichneten Kenntniss der lateinischen und griechischen Sprache, hatte dieser auch einen Aufenthalt in Italien benützt, um bei einem jüdischen Arzte in Bologna Hebräisch zu lernen, welche Sprache er in seinen *Rudimenta Hebraica* 1506 grammatikalisch bearbeitet und damit Luther Gelegenheit gegeben hat, die Bibel nach dem Urtext zu übersetzen. Um diese Zeit hatte ein getaufter Jude, Johannes Pfefferkorn, in Flugschriften zur Verfolgung der Juden und zur Vernichtung der jüdischen Bücher aufgefordert. Der Kurfürst von Mainz ersuchte Reuchlin um ein Gutachten über diese Angelegenheit und dieses lautete dahin, nur solche Bücher, welche unmittelbar gegen das Christenthum gerichtet seien, mit Beschlag zu belegen und zu verbrennen. Darob waren die Dominikaner in Köln, vor allem der Ketzerrichter Jacob von Hoogstraten, erzürnt, heftige Streitschriften wurden gewechselt. Vergebens entschied der vom Papste zum Richter ernannte Bischof von Speier für Reuchlin; die Dominikaner, welche die Universitäten zu Paris, Löwen, Erfurt und Mainz auf ihrer Seite hatten, appellirten an den Papst, welcher, um nicht entscheiden zu müssen, 1515 die Beendigung des Streites so weit hinausschob, als es ihm gefiel. Jetzt veröffentlichte ein Kreis von Humanisten (Hermann Busch, Crotus Rubeanus, Wolfgang Angst, Ulrich Hutten u. A.) unter dem Titel: *Epistolae virorum obscurorum* (Briefe der Dunkelmänner), eine Reihe erdichteter, in greulichem Latein geschriebener Briefe, welche Reuchlin's Gegner dem Spotte und der Verachtung der ganzen gebildeten Welt aussetzten. Zuletzt machte Franz von Sickingen 1519 dem

Streite ein Ende, indem er dem Hoogstraten und seinen Ordensbrüdern binnen Monatsfrist eine Erklärung abverlangte, dass sie sich aller Schmähungen gegen Reuchlin enthalten wollten, widrigenfalls er die in Speier gefällte Sentenz vollstrecken werde. Sickingen's Drohungen und das in Wittenberg aufsteigende Gewitter nöthigten die Dominikaner nachzugeben und an Reuchlin Busse zu zahlen.

In Deutschland vollzog sich um diese Zeit der Übergang in die neuhochdeutsche Schriftsprache, welche sich durch Luther's deutsche Bibel (1521—1534) so verbreitete, dass die Meinung entstand, Luther sei der Urheber derselben; er selbst aber sagte in seinen Tischreden darüber: »Ich habe keine gewisse, sonderliche, eigene Sprache im Deutschen, sondern brauche der gemeinen deutschen Sprache, dass mich beide, Ober- und Niederländer, verstehen mögen. Ich rede nach der sächsischen Kanzlei, welcher nachfolgen alle Fürsten und Könige in Deutschland. Alle Reichsstädte, Fürstenhöfe schreiben nach der sächsischen und unsers Fürsten Kanzlei. Darum ist es auch die gemeine deutsche Sprache. Kaiser Maximilian und Kurfürst Fride (Friedrich der Weise), Herzog von Sachsen etc., haben im römischen Reiche die deutschen Sprachen also in eine gewisse Sprache gezogen.« Dieser Ausspruch Luther's wird in der Hauptsache durch die Schriftstücke der kaiserlichen und sächsischen Kanzlei bestätigt, doch hat keiner diese deutsche Sprache so zu handhaben verstanden als Luther, der in seinen Reden und Schriften die Weichheit des Gemüthes wie die Donnergewalt des Zornes in unübertrefflicher Weise zum Ausdrucke brachte und dadurch das Muster für die späteren Jahrhunderte geworden ist.

Der erste, welcher auf Luther's Worte eine deutsche Sprachlehre gründete, war Johannes Clajus (1530—1592), dessen Grammatik 1578 als Frucht zwanzigjähriger Arbeit erschien. In allen zweifelhaften Fällen ist ihm Luther's Ausdruck massgebend; für die Eintheilung des Stoffes behielt er aber die Ordnung der lateinischen Grammatik bei und daher treten hier auch zuerst die undeutschen Formen auf: so wir werden geliebt haben, so wir werden geliebt worden sein, werden geschrieben werden etc. Das Buch erlebte von 1578 bis 1720 elf Auflagen und wurde auch in katholischen Ländern gebraucht. Albert Ölinger und Laurentius Albertus veröffentlichten 1573 deutsche Grammatiken in lateinischer Sprache für Fremde. Joseph Maaler, genannt Pictorius, veröffentlichte 1561 ein Wörterbuch in der Absicht, den gesammten Wortschatz der deutschen Sprache zu bieten, wie solches bereits bei Franzosen, Italienern und Engländern der Fall war, deshalb heisst es auf dem Titel »dergleichen bisher nie gesehen« (d. h. in Deutschland).

Während die Humanisten ausserordentlichen Fleiss aufwendeten, um die altrömische Sprache wieder herzustellen und jedes aufgefundene Werk eines altrömischen Schriftstellers als Perle der Weisheit begrüssten, hatten sie für die Geschichte ihrer Muttersprache keinen Sinn und für die Geisteswerke ihrer eigenen Voreltern kein Verständniss. Wohl wurde 1477 Wolfram's Parzival gedruckt, um dieselbe Zeit auch der jüngere Titurel und das Heldenbuch, aber nur das letztere erlebte im XVI. Jahrhundert

mehrere (fünf) Auflagen. Mehr Anklang fand das Spruchgedicht von Freidank, welches acht Ausgaben, und Reineke Fuchs, der von 1498 bis 1666 siebzehnmal in niederdeutscher und sechzehnmal in hochdeutscher Mundart gedruckt wurde. Beatus Bilde, genannt Rhenanus (1486—1547), aus Schlettstadt, entdeckte das Evangelienbuch Otfried's, welches auch von Matthias Flacius Illyricus (1571) veröffentlicht wurde. Aus Cyriacus Spangenberg's Buch über die Musik geht hervor, dass die Lieder des Frauenlob und des Regenbog sowie der Renner des Hugo von Trimberg in der Erinnerung noch fortlebten, dagegen waren die Minnesänger dem XVI. Jahrhundert unbekannt. Altdeutsche Sprachproben veröffentlichten Wolfgang Lazius (1557), Sebastian Münster in seiner Kosmographie, Joachim von Watt, genannt Vadianus, und Conrad Gesner.

In den Niederlanden veröffentlichte Cornelius Kiel 1569 ein niederländisch-lateinisches Wörterbuch, dessen dritte Auflage den Titel *Etymologicum teutonicae linguae* trägt. Arnold Mercator, ein Sohn des Geographen, fand in einem westphälischen Kloster den silbernen Codex des Vulfila und zeichnete Proben daraus ab, er schrieb auch ein Werk über die Gothen, welches 1597 durch Vulcanus veröffentlicht wurde. Paulus Merula veröffentlichte 1598 zu Leyden Willeram's altdeutsche Übersetzung des Hohen Liedes, auch Lipsius, Van der Milius, Pontanus und Boxhorn veröffentlichten altdeutsche Sprachproben.

In England citirte der Erzbischof von Canterbury, Matthäus Parker, 1562 in einer Schrift über die Priesterehe angelsächsische Aussprüche, John Joscelin gab 1567 eine angelsächsische Osterpredigt des Aelfric, John Fox auf Parker's Kosten die angelsächsische Übersetzung der vier Evangelien heraus, Lambert veröffentlichte 1568 eine Sammlung angelsächsischer Gesetze. Das erste lateinisch-englische Wörterbuch von Elyot wurde 1539 gedruckt. Durch John Fryth und William Tindal wurde 1526 das Neue Testament, durch Cranmer 1539 »die grosse Bibel« ins Englische übersetzt.

In Dänemark veröffentlichte Jens Mortensen 1594 einen Auszug aus *Heimskringla* und 1591 gab Anders Sörensen Vedel dänische Volkslieder heraus.

Der erste italienische Grammatiker ist Pietro Pembo (1470 bis 1547), der in seinen Dialogen, welche den Titel *Prose* führten, die Regeln der toscanischen Sprache aufstellte. Um dieselbe Zeit begann die grammatische Bearbeitung des Neugriechischen. Eine Grammatik und ein Wörterbuch der spanischen Sprache erschien 1492 von Aelius Antonius Nebrissensis, eine englische Grammatik der spanischen Sprache mit Wörterbuch veröffentlichte 1591 Richard Percyuall. Eine französische Grammatik verfasste Robert Etienne 1557 als *Traicte de la grammaire française*, sie wurde von seinem Sohne Heinrich ins Lateinische übersetzt. Ein französisch-lateinisches Wörterbuch lieferte Jean Thierry 1565. Das Bretonische erhielt 1499 ein Wörterbuch, das Wallisische 1547 und Grammatiken 1567, 1592 und 1593. Das Baskische wurde 1587 grammatisch behandelt.

Eine czechische Grammatik für Deutsche und eine deutsche für Czechen erschien 1567, Wörterbücher des Czechischen erschienen von Joannes Aquensis 1511, Reschelius in Olmütz 1560/2, Paulus Pressius 1586 (dritte Auflage). Die polnische Grammatik wurde 1568 von Stoienski, genannt Statorius, ein Wörterbuch 1564 von Maczynski, genannt Macinius, veröffentlicht, eine *Grammatica slovenica* (Kirchenslavisch) erschien in Wilna 1516. Eine kroatische Bibel wurde 1583—1584 zu Urach gedruckt, gelangte jedoch nicht an ihren Bestimmungsort.

Die hebräische Sprache wurde ausser von Reuchlin (s. S. 179) auch von den beiden Buxtorf (Johann sen. 1564—1629, und Johann jun. 1599 bis 1664) in Wörterbüchern (hebräisch, chaldäisch, talmudisch, rabbinisch, syrisch) bearbeitet. Die erste arabische Grammatik wurde in Spanien 1505 gedruckt, ihr Verfasser war Peter von Alcala. Scaliger schrieb einen *Thesaurus linguae arabicae*, welcher jedoch nicht gedruckt wurde. Die erste syrische Grammatik gab 1558 J. Alb. Widmannstadius heraus, eine äthiopische von Marius Victorinus erschien 1548 zu Rom. Giambattista Vecchietti, ein Kenner der orientalischen Sprachen, bereiste 1587 Ägypten, Syrien, Armenien, Persien und Indien und brachte eine Menge arabischer, persischer und türkischer Handschriften zurück.

Philippo Sassetti, ein Italiener, welcher 1583—1588 in Indien, insbesondere in Goa zubrachte, schilderte in seinen Briefen die Bewohner Indiens und war erstaunt über das Alter und die Bedeutung der indischen Sprache, welche nicht, wie das Hebräische bei den Juden seiner Zeit papageienartig durch Vorsagen und Nachsprechen, sondern vermittelst einer Grammatik gelehrt ward; er berichtet, dass die indische Sprache 53 Buchstaben habe, welche physiologisch erklärt wurden, und fand auch, dass sie viele Wörter mit der italienischen Sprache gemein habe. Diese Briefe sind damals nicht bekannt geworden, erst 1855 wurden sie veröffentlicht, und so musste die indische Sprache nach 200 Jahren noch einmal entdeckt werden.

Kurze Zeit nach der Eroberung Mexikos (1521) wurde eine Grammatik und ein Wörterbuch der mexikanischen, totonakischen und huaztekischen Sprache (Mexiko 1551) veröffentlicht, auch wird eine Grammatik des Chiapa und anderer mittelamerikanischer Sprachen von de Cepeda (1560) sowie eine Grammatik (1593) und ein Wörterbuch der Mixtecasprache von Antonio de los Reyes erwähnt. 1560 wurde eine Grammatik der Quichuasprache in Peru von Dominigo de S. Thomas im Druck veröffentlicht, von Josef de Anchieta eine Grammatik und ein Wörterbuch der Tupisprache 1595, die araukanische Sprache (in Chile) wurde 1599 bearbeitet.

Das Bekanntwerden so mancherlei Sprachen führte zur Sprachvergleichung. Theseus Ambrosius gab 1539 in seiner *Introductio in Chaldaicam linguam Syricam atque Armenicam et decem alias* eine Menge Alphabete, Guilelmus Postellus, aus der Normandie, beabsichtigte eine umfassende Sprachvergleichung herauszugeben, doch erschien nur seine Einladungsschrift 1538, welche sich mit der Leselehre mehrerer morgen-

ländischer Sprachen beschäftigt, blos vom Arabischen ist eine kurze Grammatik beigefügt. Seine Vaterunser in hebräischer, syrischer, chaldäischer und armenischer Sprache bilden den Anfang der Vaterunser-Übersetzungen. Buchmann, genannt Bibliander, erzählt von seinem Lehrer Camerarius sen., dass er einige Tausend Wörter gesammelt habe, welche im Griechischen und Deutschen übereinstimmten, er selbst hält in einer 1548 erschienenen Schrift das Hebräische für die älteste Sprache. Conrad Gesner veröffentlichte in seinem »Mithridates« (nach dem König von Pontus der die 22 Sprachen der von ihm unterworfenen Völkerschaften verstanden und gesprochen haben soll, benannt) 22 Vaterunser, er verglich die Zahlwörter und stellte die Nachrichten der Alten über die Zahl und Verschiedenheit der Sprachen zusammen. Auch ihm ist die hebräische Sprache die älteste und reinste, Deutsch eine barbarische, Griechisch und Latein gebildete, Italienisch, Französisch und Spanisch fehlerhafte Sprachen; die Verwandtschaft des Gothischen, Irländischen, Norwegischen, Schwedischen und Dänischen mit der deutschen Sprache war ihm bekannt. Sein Werk wurde öfters aufgelegt, eine Ausgabe erschien 1610. Wolfgang Lazius verglich 1557 die österreichische und schwäbische Mundart und machte Mittheilung über die Mundart der Gottscheer. Wolfgang Hunger suchte 1586 einen Theil der französischen Wörter aus dem Deutschen herzuleiten. J. J. Scaliger classificirte 1599 die europäischen Sprachen: er nahm vier Hauptstämme an, die er nach den Wörtern für Gott: *Theos*, *Deus*, *Gott* und *Boge* (griechisch, lateinisch, germanisch, slavisch) charakterisirte und sieben kleinere (albanesich, tatarisch, ungarisch, finnisch, irisch, altbritisch, baskisch).

Zoologie.

Für die Erweiterung und Vertiefung der Naturkenntniss hat die Buchdruckerkunst im XVI. Jahrhundert sichtbar gewirkt. Nicht nur wurden die neuen Entdeckungen durch die gedruckten Bücher allgemein bekannt, auch der Wetteifer liess die Ungenauigkeiten der Bilder verschwinden und drängte zu naturwahrer Darstellung. Natürlich erfolgte dieser Übergang nur nach und nach.

Edward Wotton (1492—1555), aus Oxford, veröffentlichte 1552 eine Schrift *De differentiis animalium* in zehn Büchern ohne Abbildungen in der Weise des Aristoteles. Die ersten zwei Bücher enthalten eine allgemeine Schilderung des Thierkörpers, vom dritten Buche an folgt eine Darlegung der Verschiedenheit der Thiere. Als Verdienst ist ihm anzurechnen, dass er die Fabeln nicht gläubig nacherzählt, sondern durch Zusätze, wie: »wenn dem Aelian zu glauben ist«, »man erzählt«, seine Zweifel kundgiebt.

Adam Lonicer (1528—1586), aus Marburg, Stadtarzt in Frankfurt a. M., gab 1551 unter dem Titel: *Naturalis historiae opus novum* (eine vermehrte Auflage seines 1540 erschienenen *Botanicon*) eine Naturgeschichte heraus, deren Abbildungen zwar sorgfältiger als die des XV. Jahrhunderts, aber sehr klein sind. Das Werk hat eine grosse Verbreitung gefunden und ist oft aufgelegt worden.

Conrad Gesner (1516—1565), aus Zürich, welcher in seiner Vaterstadt, dann in Strassburg, Bourges und Paris studirt hatte, worauf er ein ärmliches Schulamt erhielt, dann wieder die Universität bezog, um Medicin

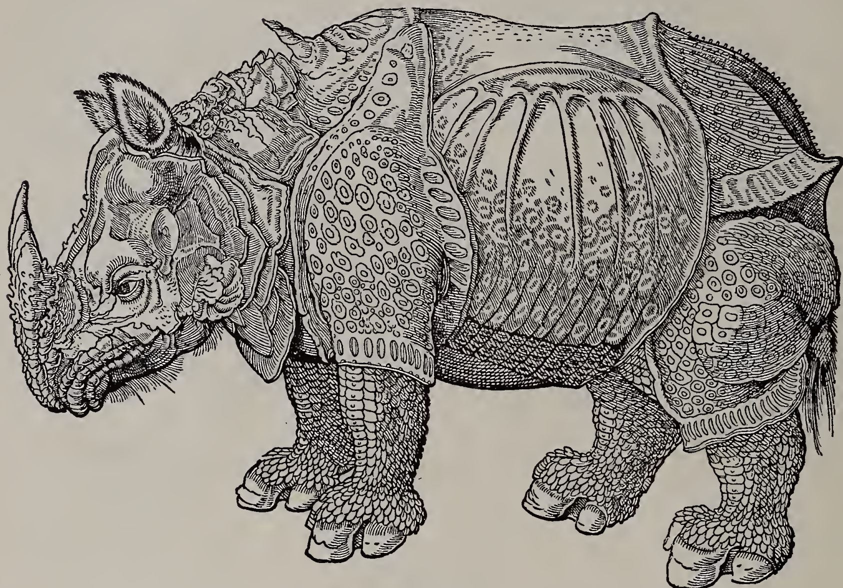


Fig. 63. **Rhinoceros.** Zeichnung von Albrecht Dürer.
Aus Conrad Gesner's *Historia animalium.* Zürich 1551. (1/2 Grösse des Originals.)

zu studiren, worauf er Professor der griechischen Sprache in Lausanne wurde, um zuletzt nach einem Aufenthalte in Montpellier Professor und praktischer Arzt in seinem Vaterlande zu werden, wo er einen botanischen Garten und das erste Naturaliencabinet anlegte, vereinigte mit Naturkenntniss ein grosses historisches Wissen, von dem sein Mithridates und seine *Bibliotheca universalis* in vier Bänden Zeugniss ablegen. Seine *Historia animalium* enthält daher alles, was damals über die Thiere zu sagen war. Bei den in alphabetischer Ordnung aufgeführten Thieren werden angeführt: 1. die Namen in alten und neuen Sprachen, 2. Vaterland und äussere Beschreibung, 3. natürliche Thätigkeit derselben, 4. geistige Eigenschaften, 5. Nutzen der Thiere, 6. Nahrungsmittel, 7. Heilmittel, welche sie bieten, 8. weniger gebräuchliche, poetische oder erfundene Namen der Thiere mit

ihrer Etymologie, die den Thieren beigelegten Eigenschaftswörter, die übertragene Bedeutung der Thiernamen, die nach den Thieren benannten Steine, Pflanzen, Männer und Frauen, Flüsse und Städte, Fabeln, Wunder und Weissagungen der Thiere, die Embleme und die auf die Thiere sich beziehenden Sprichwörter. Bei den Fabeln versäumte er nie, seine Meinung über das Bedenkliche solcher Angaben auszusprechen, nur seinen Mitarbeitern gegenüber war er nachsichtig, und so schweigt er denn auch bei der Baumgans, nachdem ihm in einen Briefe das Zeugniss eines Geistlichen mitgetheilt wurde, der für die Thatsache einstehe. Die von ihm herausgegebene Naturgeschichte umfasst vier Bände: 1. Säugethiere, 2. Walthiere, 3. Vögel, 4. Fische und Wasserthiere. Mehr ist bei seinen Lebzeiten nicht erschienen. Aus seinem Nachlasse wurde noch das fünfte Buch von den Schlangen herausgegeben, als Vollendung der von ihm begonnenen Insecten-

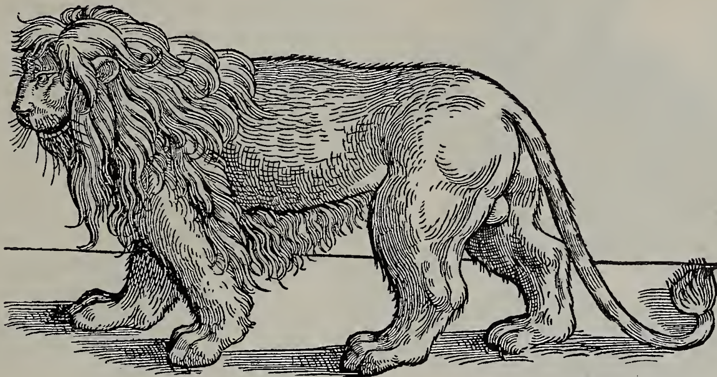


Fig. 64. **Löwe.**

Aus Conrad Gesner's *Historia animalium.* Zürich 1551. (1/2 Grösse des Originals.)

geschichte ist das Werk von Mouffet, eines Londoner Arztes, zu betrachten, welches aber erst nach dessen Tode durch Theodor von Mayerne 1634 herausgegeben wurde. Von seinem Hauptwerke besorgte Gesner selbst noch einen Auszug, welchem die Sammlung der allmählich vermehrten Abbildungen beigegeben ist. Diese *Icones animalium* erschienen 1553—1560. Von dem grossen Werke erschien die letzte Ausgabe 1617—1621. Ein grosses Verdienst erwarb sich Gesner durch die Einführung guter Abbildungen (s. Fig. 63—65), die des Rhinoceros bezeichnet er als von Albrecht Dürer herrührend, die Vögel sind nach seiner Angabe von Lucas Schrön gezeichnet, ausserdem werden noch Hans Asper und Johann Thomas, Züricher Künstler, als Zeichner genannt.

Ulisses Aldrovandi (1522—1605), aus Bologna, welcher vom Arzt Rondelet auf das Studium der Natur geführt wurde, trieb dasselbe mit solchem Eifer, dass ihn schon 1553 Matthioli bei der Herausgabe seines Pflanzenwerkes zu Rathe zog; er wurde Doctor der Medicin und legte in

Bologna einen botanischen Garten an, dem er zuerst gemeinsam mit Cesare Odoni und nach dessen Tode allein vorstand. In seinem 77. Lebensjahre veröffentlichte er den ersten Theil seines grossen zoologischen Werkes, den ersten der drei die Vögel behandelnden Bände. Er selbst hat nur fünf Bände vollenden können, nämlich die drei Bände der Vögel, das Buch der Insecten und das der übrigen blutlosen Thiere. Die nächsten hat sein Schüler und Nachfolger im Amte, der Holländer Uterverius, die späteren haben der Schotte Dempster und Bartholomäus Ambrosinus herausgegeben. Aldrovandi's Naturgeschichte ist in gleicher Weise wie die Gesner'sche behandelt, sie ist reicher an Thierformen, namentlich fremden. Die meisten sind durch Abbildungen erläutert, zu deren Herstellung er durch 30 Jahre einen Maler mit 200 Goldstücken jährlich besoldet haben will, ausserdem verwendete er als Zeichner Lorenzo Bernini aus Florenz und Cornelius Swint aus Frankfurt, als Holzschneider Christoph Coriolanus und dessen Neffen aus Nürnberg, manche Abbildungen entlehnte er auch aus früheren Werken. Ausser der Gestalt der Thiere beschäftigte er sich auch mit ihrer Anatomie, vom Goldadler sind Skelet und Musculatur gegeben, beim Huhn mehrfache, freilich sehr grobe Zeichnungen des inneren Baues, auch vom Papagei, der Fledermaus und dem Strauss sind Skelette abgebildet. Die Angabe der Quellenliste lässt eine fast vollständige Benützung der damals überhaupt vorhandenen Literatur erkennen.



Fig. 65. Affe.
Aus Conrad Gesner's *Historia animalium.* Zürich 1551. (1/2 Grösse des Originals.)

Sonst gingen zu dieser Zeit vergleichende anatomische Arbeiten über Thiere nicht von Naturkennern, sondern von Anatomen aus. Der Reformator der Chirurgie, Ambroise Paré (1517—1590), folgte nicht blos Vesal, dessen Abbildungen er benützte, sondern verglich auch selbständig die Skelette eines Säugethieres und eines Vogels mit dem des Menschen, in ähnlicher Weise schilderte auch der jüngere Riolan (1577—1657) in seiner Knochenbeschreibung des Menschen das Skelet des Affen; es galt hier, zur Beurtheilung der Abweichungen von Galen das verglichene Object selbst vorzuführen. Einen nachhaltigen Beitrag hat der Nürnberger Stadtarzt Volcker Coiter (1535—1600), aus Gröningen, gegeben, der in Italien den Unterricht Fallopia's, Eustachio's und Aldrovandi's, in Montpellier den des Rondelet genossen hatte und einige Zeit französischer Feldarzt gewesen war; wohl vorzüglich durch Eustachio zur Untersuchung der Entwicklung des Hühnchens angeregt, untersuchte er nicht blos dieses, sowie die Knochen des menschlichen Fötus und des Affen (Fig. 66 und 67), um



Die arabischen Ziffern bezeichnen den Tag der Bebrütung.

Das Hühnchen im Ei in den 24 Tagen seiner Bebrütung.

Nach Fabricius ab Aquapendente. Aus G. Blasius' »*Anatomia animalium*«, 1681

(²/₃ Grösse des Originals.)

sie mit den Skeletten des Erwachsenen zu vergleichen, sondern zog auch in Bezug auf die Weichthiere die anderen Wirbelthierclassen (mit Ausnahme der Fische) in seine Betrachtungen. Trotz seiner Untersuchungen des Hühnchens war der Gedanke, der Vergleichung überhaupt eine entwicklungsgeschichtliche Grundlage zu geben, damals viel zu fernliegend. Er sah zwar am dritten Tage der Bebrütung das Herz pulsiren und verfolgte die Formveränderung des Fötus von Tag zu Tag, aber bei der noch mangelnden Einsicht in die allgemeinen anatomischen Verhältnisse der Wirbelthiere konnte von einem richtigen Erfassen der allmählichen Formveränderung des Vogelkörpers nicht die Rede sein. Zu gleicher Zeit beschäftigte sich Hieronymus Fabricius (1537 bis 1619), aus Aquapendente, der Nachfolger Fallopia's zu Padua, mit der Anatomie. Er versuchte, eine bestimmte Verrichtung (z. B. die Ortsbewegung, die Stimme, das Sehen) durch eine Reihe thierischer Formen zu verfolgen. Auch er beobachtete die Veränderung des Hühnchens im Ei von Tag zu Tag (s. Beilage 11), aber auch ihm fehlte der allgemeine Blick auf die Wirbelthiere, welcher den späteren Untersuchungen gleicher Art eine so bedeutende Tragweite verlieh.

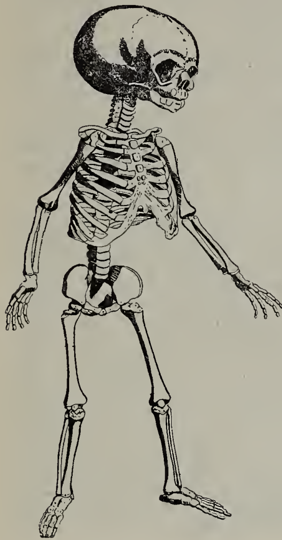


Fig. 66. Skelet eines Fötus.
Aus Coiter's *Analogia ossium humana simiae.* (1/8 Grösse.)

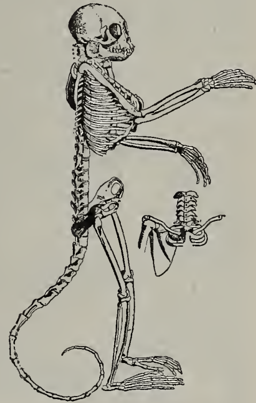


Fig. 67. Skelet eines Affen.
Aus Coiter's *Analogia ossium humana simiae.* (1/8 Grösse.)

Sehr erbaulich, aber wenig wissenschaftlich war die biblische Zoologie des Pfarrers H. H. Frey, welcher 1595 in seinem Θηραβιβλιον die in der Bibel vorkommenden Thiere »sampt ihren Eigenschaften und anhängenden nützlichen Historien« beschrieb. In diesem Buche wird gezeigt, wie uns die Thiere zu mancherlei Tugenden mahnen und von mancherlei Lastern abschrecken können.

Die Erweiterung der Weltkenntniss durch die Entdeckungsreisen hatte auch eine Bereicherung der Thierkenntniss zur Folge. Ausser dem Rhinozeros brachte Gesner auch eine Abbildung des Lama, Aldrovandi Abbildungen des Nashornvogels, des Pfefferfressers, des indischen Kasuars, des Paradiesvogels etc. Carl Clusius (1526—1609), aus Arras, veröffentlichte in seinen *Exoticorum libri X* Abbildungen des fliegenden Hundes, des Gürtelthieres, des Faulthieres (kaum zu erkennen), der Seekuh, des Kolibri, des Kasuars, des Pavians, der Fettgans, des Sägehaies, der Seekatze, des Igelfisches, des Stielschwanzes; ausschliesslich amerikanische Thiere schil-

derten Gonzalo Fernandez d'Oviedo y Valdy (geb. 1478), aus Madrid, der Jesuit José d'Acosta (1539—1600) und Francesco Hernandez, Leibarzt Philipp's II., in dessen Auftrage er in Mexiko sammelte und angeblich 1200 Abbildungen von Thieren, Pflanzen und anderen Naturgegenständen mitgebracht haben soll, die aber erst später (1615) und unvollständig veröffentlicht wurden. Die Abbildungen nordischer Thiere, welche Sebastian Münster in seiner Kosmographie bringt (Fig. 68), zeigen mehr Fabeln als



A Walfisch. B Phisseder (Stampfer). C Seeschlange. D Namenlos. E Vielfrass. F Rainiger (Renthier). G Marder, Hermelin etc. H Ziphus (frisst die schwarzen Seehunde). I Antvögel (Baumgänse). K Unbekannt. L Springwal. M Hummer. N Unbekannt. O Luchs. P Elenn. Q Wilde Hähne. R Pelikan. S Rochen. T Meerkatze. V Unbekannt.

Fig. 68. **Nordische Thiere.**

Aus Sebastian Münster's Cosmographey. Ohne Jahreszahl. (1/4 Grösse.)

Neuheiten, unten links ist die Baumgans abgebildet, theils aus den Früchten hervorkommend, theils im Wasser schwimmend, seine Walfische sind Phantasiegebilde, am längsten hat sich seine Seeschlange erhalten, welche noch heutzutage bisweilen aus der Druckerschwärze der Zeitungen auftaucht.

Einzelbeschreibungen verfassten Johannes Aemylianus, aus Ferrara, über die Wiederkäuer 1584 und Gybert Longolius über die Vögel; bedeutender ist eine gleiche Arbeit von Pierre Belon (geb. um 1518), der viele Reisen unternahm und 200 verschiedene Arten der Vögel anatomisch

untersucht hat. Nicolaus Leonicenus schrieb 1518 ein Werk über die Schlangen, besonders die giftigen, welches er der Lucretia Borgia widmete, der Arzt Baldus Angelus Abbatius beschrieb 1589 die Vipern, P. Gyllius die Fische, desgleichen P. Belon 1551 und 1553, der auch Abbildungen des Störs und Thunfisches brachte, welche sich, wie alle seine Abbildungen, durch Treue auszeichnen. Hippolyte Salviani († 1572) gab auf 76 Tafeln 92 Arten Fische, der grösste Kenner der Fische war aber Guillaume Rondelet, dessen Werk in zwei Theilen 1554 und 1555 erschien. Der Hamburger Arzt Stephan von Schönfeld vermehrte die Kenntniss der Fische durch einige gute in Kupferstich ausgeführte Abbildungen. Eine kurze Namenliste der Elbefische gab nach den Mittheilungen der Fischer Kern, Vater und Sohn, der Meissner Rector Georg Fabricius 1589.

Von Olaf Stör, genannt Olaus Magnus, stammen die Sagen von dem durch Missverständniss aus »Bergbär« *(fjällfret)* zum »Vielfrass« gewordenen Thiere und von der Seeschlange, welche er bis anderthalb Meilen lang werdend schilderte. Durch den Freiherrn von Herberstein (1486—1566) wurden das Wisent und der Auerochs zum erstenmal genau unterschieden und beschrieben.

Leonardo da Vinci hatte zwar die bei Landdurchstichen in Italien zu Tage gekommenen versteinerten Muschelschalen für wirklich von Thieren herstammende Reste erklärt, doch sprach noch Gesner von der Möglichkeit, dass Steine auch von der Natur so gebildet sein könnten. Entschieden für die Natur der im Kalke und anderen Gesteinen gefundenen Muscheln als »versteinerte« Reste von Thieren sprach sich Bernard Palissy aus. Geronimo Fracastoro (1483—1553), aus Verona, sammelte bei Gelegenheit von Ausgrabungen um Verona Versteinerungen und beschrieb sie, wobei er Namen gebrauchte, die noch jetzt angewendet werden, wie: Orthoceratiten, Belemniten, Trilobiten, Ammonshörner. Einzelne Versteinerungen bildete Fabius Columna ab, auch fing Ferrante Imperato 1599 an, solche zu sammeln.

Botanik.

Die Kräuterbücher waren schon wegen ihres medicinischen Nutzens sehr gesucht, sie zeichneten sich im XVI. Jahrhundert durch gute Abbildungen aus. Den Reigen dieser Bücher eröffnete Otto Brunsfels (s. Fig. 69), mit seinem »Contrafait-Kräuterbuch« ihm folgte Hieronymus Bock, genannt Tragus, dessen erstes Werk noch der Abbildungen entbehrte, welche in der folgenden Auflage eingeschaltet wurden, Leonhard Fuchs, der in seiner *Historia stirpium* 1542 eine beträchtliche Zahl von Pflanzennamen erklärte, Rembertus Dodonaeus 1553, Matthias Lobelius 1576, Conrad Gesner, dessen Bibliothek J. Camerarius der Jüngere kaufte und die dabei befindlichen

Holzschnitte bei der Herausgabe der *Epitome* Matthioli *de Plantis* 1586 verwendete. Da man versuchte, in den Pflanzen der Heimat die von den Griechen und Römern genannten Pflanzen wieder zu erkennen, so wurde man genöthigt, die sinnliche Auffassung der Verschiedenheiten zu üben und zu verfeinern; da ferner die Verfasser in verschiedenen Gegenden wohnten (Fuchs in Baiern, Bock am Mittelrhein, Gesner in Zürich, Dodonaeus und Lobelius in den Niederlanden), so stieg die Zahl der bekannten Pflanzen, von denen Fuchs ungefähr 500 beschrieben hatte, auf 6000 bei Kaspar Bauhin (1623). Eine Flora des Thüringer Waldes, welche Thalius sammelte, erschien nach dessen Tode 1588. Durch botanische Gärten, welche zuerst in Italien entstanden (zu Padua 1545), vermehrte sich die Pflanzenkenntniss. Auch die Aufbewahrung getrockneter Pflanzen, welche wir jetzt Herbarien nennen (damals verstand man unter *Herbarium* ein Kräuterbuch), stammt aus dem XVI. Jahrhundert, Luca Ghini, ein Italiener, scheint der erste gewesen zu sein, der getrocknete Pflanzen zu wissenschaftlichen Zwecken benützte. Mit dem Verfall der Holzschneidekunst wurden die Bilder schlechter, dagegen nahm die Kunst der Beschreibung stetig zu. Am merkwürdigsten ist die Vernachlässigung der Blätter und Früchte bis auf Bauhin. Gesner war der Einzige, der die Blätter und Fruchttheile einer näheren Betrachtung würdigte, dieselben mehrfach abbildete, auch ihren Werth für die Bestimmung der Verwandtschaft erkannte; er starb jedoch, bevor er sein lange vorbereitetes Pflanzenwerk vollenden konnte.



Fig. 69. Erdbeerkraut.
Aus Brunsfels' *Novum Herbarium.* (1/2 Grösse.)

Die erste Theorie der Pflanzenkunde veröffentlichte Andrea Caesalpino (1519—1603), aus Arezzo, in seinem Werke *De plantis libri XVI*

1583. Die Pflanze besteht nach ihm aus zwei Theilen, aus der Wurzel, welche die Nahrung aufnimmt, und aus der Frucht, welche die Fortpflanzung besorgt, die Seele der Pflanze liegt im Marke, aus welchem sich die Frucht entwickelt. Da der Zweck der Pflanze ist, Ähnliches zu erzeugen, was durch die Befruchtungstheile geschieht, so sind die Arten sowohl bei den Bäumen als bei den Kräutern aus der Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit der Befruchtungstheile abzuleiten. Als die unterste Classe betrachtet er jene Pflanzen, welche keinen Samen haben, sondern nur aus Fäulniss entstehen. Er theilt die Pflanzen in 15 Classen, von denen die ersten beiden die Bäume und Sträucher, die übrigen 13 die Kräuter umfassen, doch entsprechen nur die 6. (mit doppeltem Samen), die 10. (mit vierfachem Samen) und die 15. (ohne Blüthen und Frucht) einer natürlichen Gruppe des Pflanzenreiches, bei den übrigen sind nicht zusammengehörige Pflanzen vereinigt. Bezüglich der Ernährung der Pflanzen nahm er an, dass die Pflanzen wie die Thiere Venen haben, wie die Milchgefässe derselben zeigen, neben welchen noch solche vorkommen, welche wegen ihrer Feinheit nicht gesehen werden, doch erkenne man in jedem Stengel und in jeder Wurzel etwas, was gleich den thierischen Nerven der Länge nach spaltbar ist und was man Nerven nennt, oder auch dickere derartige Dinge, die sich in den meisten Blättern verzweigen und hier Venen genannt werden. Diese Dinge seien für Nahrungscanäle zu halten. Wenn sie geringer seien als die der Thiere, so komme dies daher, dass die Thiere zur Unterhaltung ihrer Sinnesthätigkeit und der Bewegung Organe bedürfen, während die Pflanzen, da sie keine Bewegung haben, weniger Nahrung bedürfen und schneller wachsen, auch mehr Früchte erzeugen können, als die Thiere. Auch fehle den Pflanzen die Eigenwärme nicht, welche die Thiere besitzen, nur erscheinen uns alle Gegenstände kalt, welche weniger warm sind, als unsere Gefühlsorgane. Da die Pflanzen jeder Sinneswahrnehmung entbehren, so können sie auch nicht, wie die Thiere, ihre Nahrung aussuchen, sondern sie ziehen die Feuchtigkeit der Erde auf andere Weise an sich; sie besässen, wie manche trockene Dinge (Leinwand, Schwamm, Pulver), eine aufsaugende Kraft, welche die Feuchtigkeit durch die Nerven beständig nach dem Orte ziehe, wo das Princip der Eigenwärme sitzt, wie auch an der Flamme einer Laterne zu sehen sei, wo der Docht beständig Öl zuführt. Auch werde durch die äussere Wärme die Anziehung von Feuchtigkeit vermehrt, weshalb die Pflanzen im Frühjahr und Sommer kräftiger wachsen.

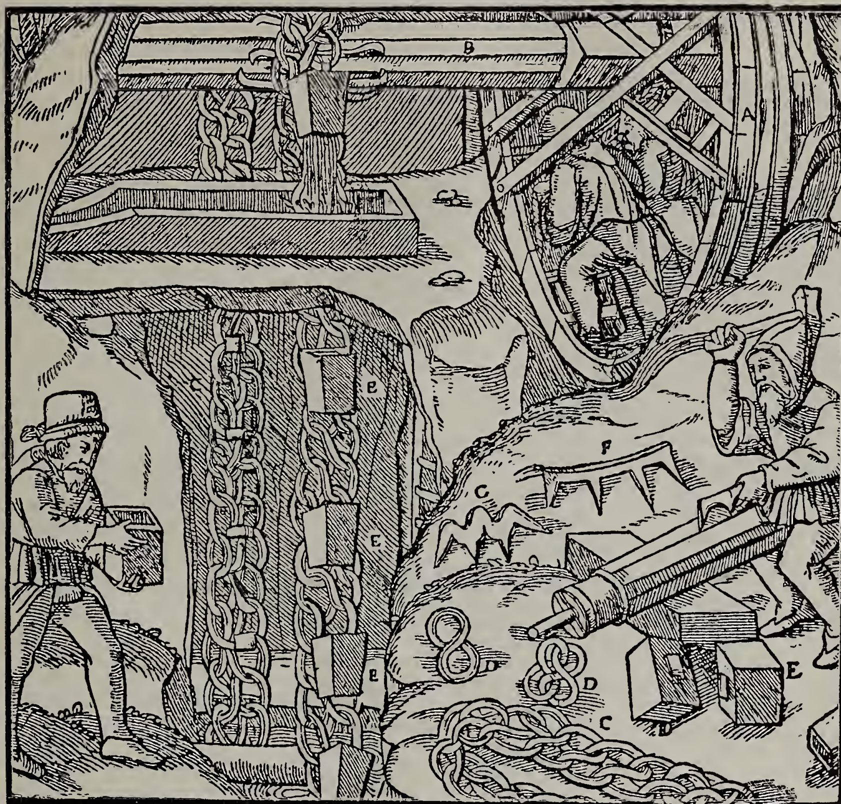
Mineralogie.

Der vorzüglichste Kenner der Mineralogie im XVI. Jahrhundert war Georg Bauer, genannt Agricola (1490—1555), aus Glauchau in Sachsen. Nachdem er schon 1518—1522 Rector zu Zwickau gewesen war, studirte er



A Schacht. B C Läng- oder Fällort. D Anderer Schacht. E Stollen. F Mundloch des Stollens.
Fig. 70. **Bergwerk.**
Aus Georg Agricola's »Vom Bergwerk«. 1557. (4/5 Grösse.)

zu Leipzig und in Italien Medicin, lebte 1527 als Arzt in Joachimsthal und wandte sich 1531 dem Bergbau zu; zuletzt war er Stadtarzt und Bürgermeister zu Chemnitz. Er war der erste systematische Mineraloge Deutschlands. Die morphologischen Kennzeichen berücksichtigend, unterschied er einfache und zusammengesetzte Mineralien und theilte erstere ein in Erden,



A Umlaufrad. B Spillen. C Zweifache Kette. D Ring der zweifachen Kette. E Kannen. F Einfache Kropen. G Auf drei Orten verbrochene Kropen.

Fig. 71. **Paternosterwerk.**

Aus Georg Agricola's »Vom Bergwerk«. 1557. (4/5 Grösse.)

Concretionen (Verwachsungen), Steine und Metalle. Dieses System blieb die Grundlage aller ferneren mineralogischen Arbeiten bis in das XVIII. Jahrhundert hinein. In seinem »Bergwerksbuche« (1530) gab er Abbildungen des Bergbaues (Fig. 70) und aller dazu verwendeten Werkzeuge, unter denen besonders ein Paternosterwerk sehr interessant ist (s. Fig. 71). Dasselbe wurde Heinzenkunst, auch Taschen- oder Püschelkunst genannt und soll zuerst

1535 von einem Steiger Michael Teussler angewendet worden sein, doch hat man dasselbe im XVIII. Jahrhundert in einer Grube aufgefunden, welche im XV. Jahrhundert aufgelassen worden war. Agricola giebt auch die erste Nachricht vom Compass und dessen Gebrauch (Fig. 72). Dieser Compass ist in je zwölf Stunden eingetheilt, wie noch heute, und die Nadel schwebt darin mittelst eines Hütchens auf einem Stifte. Die Kunst, mit diesem Compass Gruben anzulegen, wird in dem Werk, obwohl es lateinisch geschrieben ist, Markscheidern genannt. Die erste vollständige Anleitung zur Markscheidekunst schrieb Erasmus Reinhold († 1553). In der »Beschreibung der fürnehmsten mineralischen Erze und Bergwerksarten, wie dieselben, und eine jede in Sonderheit, ihrer Natur und Eigenschaft nach auf alle Metalle probirt und im kleinen Feuer sollen versucht werden etc.« von Lazarus Erkern, 1574, wird eine theilweise Analyse auf trockenem Wege gegeben, wie sie zum Theile heute noch besteht, und darin auf die Wichtigkeit einer feinen Wage hingewiesen, sowie Anleitung gegeben, wie eine solche und die dazu gehörigen Gewichte anzufertigen seien. Auf die Bedeutung der angeführten Versuche für die Mineralogie ist ebenfalls hingewiesen. So heisst es von der Bleiprobe: »Nimb und röst (das gereinigte Erz) gar lind, vnd dann mach ein fluss von zwey theil Salpeter vnnd ein theil kleine geriebene kolen, vntereinander gemengt, dieses fluss thu zwey teil und des gerösten Pley ertzes ein theil, in einen Tiegel wol vermischt, würff ein klein glüends kölein darein, so facht es an zu brennen, vnd fleust das Bley zusammen, das im ertz ist. Solches ob es wol eine vngewisse prob ist, darauff sich nicht zu verlassen, so dienet sie doch darzu, das einer die eigenschafft vnd natur der mineralien erkennen lerne.« Aus dem Zusammenhange geht hervor, dass die Probe nur deshalb ungewiss genannt wird, weil sie den

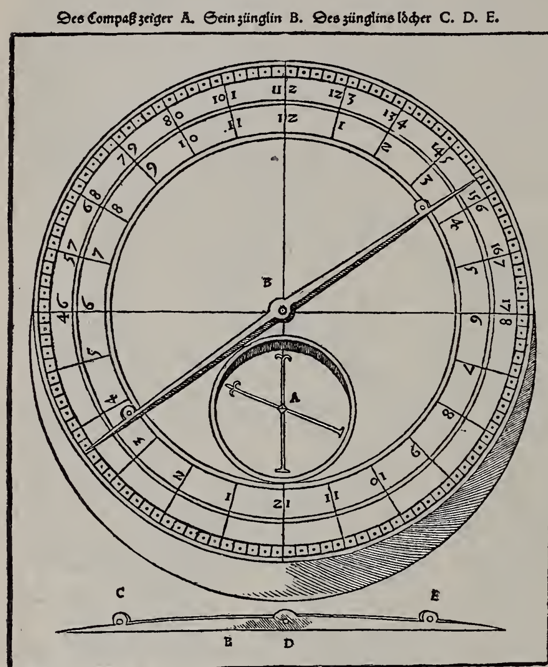


Fig. 72. Compass.

Aus Georg Agricola's »Vom Bergwerk«. 1557.
(4/5 Grösse des Originals.)

Bleigehalt nicht ganz genau giebt. Ausführlich ist die Darstellung von Gold, Silber, Kupfer, Wismuth, Zinn, Antimon, Quecksilber und Eisen gegeben.

Land- und Forstwirthschaft.

Unter dem Einflusse des Humanismus kamen die römischen Landwirthschaftslehrer zu hohen Ehren. Es erschienen zuerst 1514, dann öfter



Fig. 73. Gartenbau.

Aus Carol. Stephanus' XV Bücher von dem Feldbau. Strassburg 1598.

die *Scriptores de re rustica* zu Florenz, Venedig, Paris, Lyon, auch zu Heidelberg 1598, deren Bearbeitung sich Erasmus, Budaeus, Vives und Aldus unterzogen. Ein sehr verbreitetes Werk waren die 15 Bücher vom Feldbau des Carolus Stephanus (eines Bruders des Robert Etienne), welches mehrere Übersetzungen ins Deutsche erfuhr. Den vorchristlichen Charakter dieses Buches zeigen die Bilder, wie z. B. beim Gartenbau die dem Apollo opfernden Römerinnen (Fig. 73), an denen man jedoch in einer Zeit, wo es

sich nur um Papst und Luther oder Calvin handelte, keinen Anstoss nahm. Für die südlichen Länder mochten diese Bücher manche Auskunft bieten, wie z. B. die Ölbereitung (Fig. 74). Camerarius zählt in einer kleinen 1577 erschienenen Schrift 30 Werke über den Landbau auf, welche im XVI. Jahrhundert erschienen sind, abgesehen von den Kräuterbüchern, in denen, wie besonders in dem Werke des Jacob Theodor von Bergzabern, genannt Tabernaemontanus († 1590), auch der Getreidebau behandelt wurde. Dieses Buch erschien in vielen Auflagen und soll noch jetzt nicht selten beim Land-



Fig. 74. Ölbereitung.
Aus Carol. Stephanus' XV Bücher von dem Feldbau. Strassburg 1598.

volke als Rathgeber in Krankheiten in Verwendung stehen. Conrad Heresbach, welcher 1571 zu Köln eine Schrift *Rei rusticae* in vier Büchern veröffentlichte, in welchen die Landwirthschaft nach Art der alten Römer gelehrt wird, liess sich nur durch Zureden des Kanzlers von Geldern, Hadr. Murius, bewegen, die Lehren der Alten über seine eigenen Erfahrungen zu stellen und vorzutragen, denn ungleich dem Camerarius u. A. hatte er die grosse Verschiedenheit der Bodencultur Deutschlands, namentlich in den Niederlanden und am Rhein, von jener der Römer und Griechen sehr gut erkannt. Am beliebtesten waren des Parchimer Pfarrers Magister J. Coler *Calendarium perpetuum* (immerwährender Kalender), 1592,

und seine *Oeconomia* oder Hausbuch, 1595—1602, dessen letzte Ausgabe 1711 erschien. Coler hielt sich in richtiger Erkenntniss von der römischen Wirthschaft fern und stellte alles zusammen, was deutsche Erfahrung auf dem Gebiete der Landwirthschaft zu Tage gefördert hatte. Unter den Verbesserungen der Landwirthschaft trat 1571 die schottische Kornsense und 1566 der Kleebau auf; derselbe scheint in alter Zeit unbekannt gewesen zu sein.

In der Forstwirthschaft erschienen eine Menge Verordnungen. Die Regelung des Holzverkaufes und der Holzabfuhr stehen obenan. Nicht länger als 14 Tage solle das gefällte Holz im Schlage liegen bleiben, damit der neue Anflug nicht gestört werde. Das überständige Holz sei vor dem jungen abzuschlagen und hartes und weiches Holz zu sondern. Samenbäume müssen in bestimmter Entfernung stehen bleiben, nur faule Bäume und Windbrüche dürfen zur Äscherei (Äschebrennen) benützt werden, den Köhlern und Pechlern werden Regeln gegeben und die Entstehung von Waldbränden wird zu verhüten gesucht. Die Hohenlohe'sche Holzordnung von 1551 zeigt eine grosse Holzindustrie: äschern, pecheln, zeideln, Bast machen, Rinden schälen, Schüsseln machen. Köhler, Hirten und Wagner tummelten sich in den Wäldern.

Chemie.

Im XVI. Jahrhundert wurde die Chemie als Goldmacherkunst, Arzneibereitung, Bereitung von Wohlgerüchen und Extracten, sowie zur Schiesspulvererzeugung gepflegt.

Paracelsus, über den bei der Medicin mehr erwähnt werden wird, lehrte, dass alle Körper aus Quecksilber, Schwefel und Salz zusammengesetzt seien. Bei dem Verbrennen eines Körpers zeige sich der Gehalt desselben an sogenanntem Schwefel (s. oben S. 42), denn nur dieser sei brennbar, was wegrauche, sei das sogenannte Quecksilber, denn nur diesem komme die Eigenschaft zu, im Feuer ohne zu verbrennen zu entweichen, und im Rückstande von der Verbrennung, in der Asche, habe man den als Salz zu bezeichnenden Bestandtheil. Georg Agricola war ein Gegner dieser Lehre, wie der früheren von der Zusammensetzung des Körpers aus Schwefel und Quecksilber, er zog nur die Aristotelischen vier Grundeigenschaften und vier Elemente in Betracht.

Das erste eigentliche Lehrbuch der Chemie ist die von A. Libavius 1595 veröffentlichte »Alchemie«, welche alles, was damals über Chemie bekannt war, zusammenstellte. Vorzugsweise ist ihm die Chemie Heilmittel, aber auch die Metallveredlung (Goldmacherkunst) wird bald vorsichtig beurtheilt, bald ausdrücklich anerkannt. Bezüglich der Zusammensetzung der

Körper schwankt Libavius zwischen den drei früheren Hauptansichten; er stellt sie hin, als ob sie nebeneinander anzuerkennen wären.

Vanuccio Biringuccio, ein venetianischer Edelmann, schrieb 1540 zu Venedig eine *Pyrotechnica*, welche das Erz- und Kanonengiessen, sowie die Zubereitung des Schiesspulvers eingehend behandelt. Er unterschied zwischen Kanonen- und Gewehrpulver, jenes würde aus Musketen die Kugel kaum 10 Klafter weit tragen, letzteres die Geschütze sprengen. Niccolo Tartaglia gab für Schiesspulver folgende Recepte:

	für grobes Geschütz	für mittleres	für Handfeuerwaffen
Salpeter	50	66·7	83·4
Schwefel	33·3	20	8·3
Kohle	16·7	13·3	8·3

Veit Wulff von Senftenberg empfahl in einer Handschrift die Verfertigung von Sprengwerken zur Sicherung der Pässe (Landtorpedos) und von Kisten mit Sprengmaterial gefüllt und mit Uhren versehen, welche die Entzündung ohne jedes unmittelbare Eingreifen ermöglichten. Diese Einrichtung eigne sich zum Zerstören der Schiffe, sie explodire nach einer beliebigen Anzahl von Stunden oder Tagen, je nachdem man die Uhr gestellt habe. Diese Anleitung erinnert an das scheussliche Verbrechen des Massenmörders Thomas, welches in unseren Tagen Europa entsetzte. Samuel Zümermann beschreibt in seinem *Dialogus* 1573 Granatkartätschen, jetzt Shrapnels, welche eine ältere deutsche Erfindung waren, denn er sagt, dass diese Geschosse »bei unseren Vätern eine grosse Kunst und Heimlichkeit gewesen — dass unsere Vorfahren ein Hagelgeschröt in einen Bleisarg eingemacht und also geschossen«.

Physik.

Unter den Drucklegungen alter Schriftsteller befanden sich einige physikalische Werke von grosser Bedeutung. Venatorius veröffentlichte 1544 eine lateinische Ausgabe des Archimedes und seines Commentators Eutocius, Jean Pena oder de la Pêne, ein provençalischer Edelmann und Professor zu Paris, übersetzte 1557 die Optik und Katoptrik des Euklid ins Lateinische, Federigo Commandino, Arzt und Mathematiker des Herzogs von Urbino (1509—1575), besorgte Übersetzungen der Werke der alten Mathematiker aus der griechischen Urschrift ins Lateinische, so namentlich des Archimedes. Ptolemaeus, Polonius, Pappus, Hero (s. die Fig. 18—22), Euklid und Aristarch; Guido Ubaldo del Monte, genannt Montis, auch Ubaldi (1545—1610), aus Pesaro, übersetzte das Werk des Archimedes über das Gleichgewicht und schrieb eine Mechanik, die 1577 erschien. Er

vervollkommnete darin die Theorie der Maschinen, indem er sie alle auf den Hebel zurückführte und diese Methode auf einige der sogenannten mechanischen Potenzen, z. B. auf die Rolle, mit Glück anwendete. Überhaupt unterschieden sich die Physiker von den Philologen dadurch, dass sie die Alten nur zum Ausgangspunkte ihrer selbständigen Versuche machten.

Besonders gab das neu erfundene Schiesspulver Anlass, die Lehre von der Bewegung fester Körper und die Mechanik zu untersuchen. Nicola Tartaglia († 1559), aus Brescia, ein Professor in Mailand, Brescia und Venedig, der sich durch Selbstunterricht gebildet hatte, stellte gegen Aristoteles, der die Kugel erst gerade, dann krumm und wieder gerade sich bewegen lässt, den Satz auf, dass die Bahn einer abgeschossenen Kugel rund sei und dass die Schussweite am grössten sei, wenn man die Kugel unter 45⁰ Neigung in die Höhe schiesse. Er unterschied zuerst bestimmte Arten der Schüsse: Visir-, Kern-, steigender und fallender Schuss und betonte, dass man zur Erreichung verschiedener Zwecke auch verschiedener Flugbahnen bedürfe. Er kannte auch den indirecten Schuss, für den er die Anwendung von Kammergeschützen vorschlug. Er berechnete den Durchmesser gegebener Kugeln verschiedenen Stoffes durch das kubische Verhältniss und legte daraufhin Diametertabellen von 1—200 Pfund an, welche für Artilleristen und Geschützgiesser um so werthvoller waren, als der Kugeldurchmesser zugleich die Metallstärken an Stoss und Mündung der Rohre bestimmt (1 : 1 und 1 : 0·5). Durch 60 Jahre wurden seine Schriften aufgelegt, auch vielfach bekämpft, in deutscher Übersetzung wurden sie in Walter Reif's, genannt Rivius, »Geometrische Büchsenmeisterei« 1547 aufgenommen. Von grosser Wichtigkeit war auch die Erfindung des Kaliberstabes (Visirstabes, Artillerie-Messstabes) um 1540 durch Georg Hartmann zu Nürnberg. Franz Helmb, aus Köln a. R., Schlosser und bairischer Oberbüchsenmeister, schrieb zwischen 1527—1535 das »Buch von den probirten Künsten«, welches die ganze Artilleriewissenschaft jener Zeit umfasst, in zahlreichen Abschriften verbreitet, aber erst 1625 von J. Ammon unter dem Titel *Armamentum principale* veröffentlicht wurde. Es wurde im XVI. Jahrhundert ins Italienische übersetzt und liegt dem französischen *Livre de cannonerie,* Paris 1561, zu Grunde. 1536 schrieb Helmb ein »Zeughausbuch«, welches einer officiellen Instruction in Nürnberg zu Grunde lag, selbst aber nicht veröffentlicht wurde.

Die herrschende Handfeuerwaffe war der »Haken«, d. h. das gewöhnliche Luntenschlossgewehr, wahrscheinlich war um die Wende des XV. und XVI. Jahrhunderts bereits das Luntenschnappschloss erfunden. Die meisten Luntenschnappschlösser waren zugleich Schwammschlösser, d. h. nicht die Lunte wurde in einen Schlitz des Hahnes geklemmt, sondern dieser war an seinem Kopfe mit einer kleinen Röhre versehen, in welcher ein Stückchen Schwamm steckte, das, unmittelbar vor dem Abfeuern eingeführt, mit der Lunte angezündet wurde. Herzog Alba führte an Stelle der Arkebuse oder des halben Hakens den ganzen Haken unter dem Namen »Muskete« ein, sie wog 15—20 Pfund und schoss vierlöthige Kugeln bis auf 300 Schritt, musste aber auf eine Gabel gestützt werden. Der

Wunsch, die hinderliche Lunte entbehren zu können, führte zu Versuchen mit Reibzeugen. Man verwendete Schwefelkies und eine daran streichende, Funken erzeugende Feile, welche später bogenförmig und zuletzt zum Radschloss wurde. Vorwärts der Pfanne befand sich ein auf starker Feder beweglicher Hahn, welcher ein Stück Schwefelkies hielt; hatte man das Rad aufgezogen, den Pfannendeckel zurückgeschoben und den Hahn auf das Rad gebracht, so löste ein Druck eine Stange aus dem Rade, das nun, durch die ausschnellende Feder kräftig um seine Achse gedreht, sich am Schwefelkies rieb und dadurch Funken erzeugte, die das Pulver auf der Pfanne entzündeten. Offenbar war dies eine deutsche Erfindung, sie soll 1517 zu Augsburg und Nürnberg aufgekommen sein. Um die Verbesserung machten sich die Nürnberger Büchsenmacher Georg Kühfuss und Kaspar Recknagel verdient; der Name des ersteren scheint sich als Bezeichnung des Commissgewehrs bis auf unsere Zeit erhalten zu haben. In Spanien wurde das Schlagfeuerzeug der Ausgangspunkt zur Herstellung des Steinschnappschlosses, die jedenfalls in die erste Hälfte des Jahrhunderts fällt. 1543 wurde alter Überlieferung zufolge von Wolff Danner der Stecher erfunden. Gezogene Handfeuerwaffen wurden schon 1498 erwähnt, offenbar waren dies gerade Züge; den Drall, die Schraubenzüge, führte angeblich der Nürnberger Aug. Kutter um 1560 ein. 1584 stellte Niklas Zurkinden in Bern Versuche mit einer Revolverbüchse an, die jedoch unglücklich ausfielen; die Waffe zersprang und verwundete mehrere Menschen. Um die Mitte des XVI. Jahrhunderts gab es auch schon Streurohre, welche mehrere Kugeln in einem Lauf schossen. Die vollständige Gewehrpatrone beschrieb zuerst Capobianco 1597; er sagt, dass sie bei den Arkebusiren Neapels bereits seit längerer Zeit im Gebrauche sei. Doch herrschte das Luntengewehr noch vor bis über den dreissigjährigen Krieg hinaus.

Geronimo Cardano (1501—1576), aus Pavia, Professor in Pavia, Bologna, Mailand und Rom, suchte in seinem *Opus novum*, Basel 1570, die Pulsschläge als physikalische Zeitmesser anzuwenden. Er mass auf diese Weise die Geschwindigkeit des Windes und fand, dass der stärkste Sturm nur 50 Schritt während einer Pulsation zurücklege. Auch bestimmte er die Dichtigkeit einiger Körper theils durch Refraction, theils durch ihren Widerstand gegen Projectile, und fand, dass die Luft fünfzigmal leichter als Wasser sei, ein Resultat, welches er jedoch selbst für ungenau hielt. In seinem Werke *De subtilitate,* Paris 1552, spricht er von der Nothwendigkeit der Luft zum Verbrennen der Körper, sowie dass sich beim Verbrennen zweierlei Arten von Rauch erzeugen, von denen die eine aus der Kohle aufsteige (Kohlensäure?). Er beschrieb mehrere Arten von Maschinen, z. B. zum Beuteln des Mehls, eine Art Nachttelegraphen, eine Art Vorlegschlösser, die man nur öffnen kann, wenn man die darauf verzeichneten Buchstaben gehörig combinirt etc. In seiner Beschreibung der Äolipile 1557 schlug er vor, den aus dem Schornstein aufsteigenden Rauch als bewegende Kraft zu benützen. Ein spanischer Schiffscapitän, Blasco de Garay, soll 1543 im Hafen von Barcelona ein Schiff durch Räder und Dampfkraft bewegt haben, doch ist dessen Einrichtung nicht bekannt ge-

worden; man weiss nur, dass es einen Kessel mit heissem Wasser enthielt und mit Schaufelrädern versehen war. Cesare Cesarino spricht in seinem Commentar zum Vitruv 1521 von der fürchterlichen Gewalt, mit welcher der Dampf aus der Äolipile herausströmt; es scheint, dass man damals oder noch früher sich der Äolipile im Kriege bedient habe.

Giambattista della Porta (1538—1615), aus Neapel, gründete 1560 in seinem Hause eine physikalische Gesellschaft (*Accademia de secreti*), in welche keiner aufgenommen wurde, der nicht eine Entdeckung gemacht oder eine neue Thatsache mitgetheilt hatte. Da dieser Verein durch seinen Namen verdächtig wurde, magische Künste zu betreiben, wurde Porta nach Rom geladen, und obwohl es ihm gelang, sich zu rechtfertigen, wurde der Verein doch unterdrückt und Porta ermahnt, sich nur mit erlaubten Künsten zu beschäftigen. Sein Hauptwerk *Magia naturalis* wurde in fünf lebende Sprachen (Italienisch, Französisch, Spanisch, Deutsch, Arabisch) übersetzt, in der vermehrten Ausgabe 1589 machte er die *Camera obscura* bekannt. Die Erfindung dürfte einem Benedictinermönche Dom Panunce angehören, Leonardo da Vinci machte von ihr auf eine Theorie des Sehens Anwendung. Porta's Kammer war anfangs ein blosses Loch in dem Fensterladen, mit welchem ein Zimmer verfinstert war, und eine weisse Fläche fing die einfallenden Strahlen auf, später setzte er eine convexe Linse in die Öffnung und damit war das Instrument fertig, die Bilder waren scharf begrenzt. Er wandte auch transparente Zeichnungen auf ähnliche Weise an und ertheilte den Figuren mancherlei Bewegungen, wodurch er sich in den damals gefährlichen Ruf eines Zauberers brachte. Diese *Camera obscura* mit transparenten Bildern giebt Porta einen nicht unbegründeten Anspruch auf die Erfindung der *Laterna magica*, denn Kircher gab dieser nur eine Einrichtung, die der heutigen nahe oder gleich kommt. Überhaupt ist Kircher's Erfinderschaft zu bezweifeln, da Deschales berichtet, er habe 1665 bei einem Dänen eine *Laterna magica* mit zwei convexen Gläsern gesehen, während Kircher erst 1671 von ihr spricht.

Porta war auch nahe daran, ein Fernrohr und ein Mikroskop zu erfinden; er stellte um 1589 eine concave und convexe Linse zusammen, wodurch etwas Nahes als Fernes deutlicher und grösser gesehen werden konnte. 1590 bildete in ähnlicher Weise der Brillenmacher Zacharias Joannides oder Jansen zu Middelburg ein Mikroskop und legte es dem Prinzen Moritz von Nassau und dem Statthalter der Niederlande, Erzherzog Albrecht von Österreich, vor.

Marino Ghetaldi († 1609) bestimmte das specifische Gewicht von zwölf Körpern: Gold, Silber, Quecksilber, Blei, Kupfer, Eisen (die sieben Metalle der Alten), Wasser, Wein, Honig, Essig, Öl.

Benedetti, genannt Benedictus (1530—1590), aus Venedig, leitete die Centrifugalkraft von einer Neigung des Körpers ab, sich in gerader Linie fortzubewegen, und darum schloss er, dass ein herumgeschleuderter Körper, wenn er losgelassen würde, in der Richtung der Tangente des beschriebenen Kreises fortfliegen müsse; er zeigte, dass bei krummen und winkelförmigen Hebeln im Gleichgewicht die Kräfte umgekehrt propor-

tional seien den Perpendikeln, gefällt vom Drehpunkt des Hebels auf die Richtung der Kräfte. Schon in seinem 23. Jahre veröffentlichte er ein Buch, welches die Lösung aller Aufgaben des Euklid und Anderer mit einer einzigen Öffnung des Cirkels enthält.

Franciscus Maurolykus (1494—1575), aus Messina, der ein zweiter Archimedes seine Vaterstadt gegen die Spanier vertheidigte, schrieb neben einem umfassenden mathematischen Werke 1575 ein Werk über die Optik, worin er die Verrichtungen der Krystalllinse des Auges aus den Wirkungen der Glaslinsen zu erklären suchte. Er setzte die Empfindung des Sehens nicht mehr, wie seine Vorgänger, auf die Krystalllinse, sondern lässt die Strahlen in der Linse und hinter derselben sich brechen; auch gab er von der Kurz- und Weitsichtigkeit eine annähernde Erklärung.

Peter Hele († nach 1540) soll bald nach 1500 die Sackuhren erfunden haben. Andreas Heinlein († 1545) war einer der ersten, welcher kleine Uhrwerke machte, auch sein Zeitgenosse Kaspar Werner verfertigte kleine Uhren; sie hiessen von ihrem Ursprungsorte und ihrer Gestalt Nürnberger Eier. Der Hofuhrmacher des Landgrafen Wilhelm IV. von Hessen, Jost Bürgi, soll die ersten Pendeluhren verfertigt haben.

Robert Norman, ein Engländer, stellte 1580 zuerst die Ansicht auf, dass die Declination der Magnetnadel auf einem anziehenden Punkte in der Erde beruhe. William Burrough, Controlor bei der englischen Marine, verfasste ein Verzeichniss der damals bekannten Abweichungen für verschiedene Punkte der Erdoberfläche und machte den Versuch, die Declination an verschiedenen Orten durch eine Formel auszudrücken. Georg Hartmann (1489—1564), aus Eckoltsheim bei Bamberg, entdeckte die Inclination der Magnetnadel, sowie das Gesetz, dass gleichnamige Pole sich abstossen und ungleichnamige sich anziehen und Nordmagnetismus beim Streichen südliche Polarität hervorbringe. William Gilbert (1540—1603), aus Colchester, sprach zuerst aus, dass die Erde ein grosser Magnet sei, der Pole habe, wie ein gewöhnlicher Stahlmagnet, kann also als Entdecker des tellurischen Magnetismus betrachtet werden. Er ist auch der Begründer der Elektricitätslehre. Zu dem Bernstein und Lynkurion, welche den Alten als elektrisirbar bekannt waren, lehrte er eine ganze Reihe von Körpern kennen, die sich ebenso verhalten: Edelsteine mancher Art, als Diamant, Saphir, Amethyst, Opal, Beryll, Gagat, Flussspat, dann Glasgefässe, Schwefel, Kolophonium, Mastix, Gummilack, Steinsalz etc. Dabei führt er an, was die Alten unerwähnt gelassen haben, dass das Reiben nothwendig sei, um diese Körper elektrisch zu machen. Zugleich zeigt er aber, dass nicht alle Körper durch das Reiben elektrisch werden, namentlich nicht die Metalle, dass diese aber dennoch der elektrischen Anziehung unterliegen, wenn man sie nach Art einer Compassnadel auf einer Spitze schweben lässt und ihnen einen bereits elektrisirten Körper nähert; dass dagegen glühende Körper und die Flamme nicht angezogen werden. Er beobachtete ferner, dass die elektrischen Erscheinungen sehr vom Feuchtigkeitszustande der Luft abhängen und in trockener Luft viel besser gelingen. Merkwürdig ist, dass er nur die elek-

trische Anziehung kennt, nicht die elektrische Abstossung. In dem Werke *De magnete magneticisque corporibus* etc. führte er auch das Wort »elektrisch« in die Wissenschaft ein.

Mathematik und Geometrie.

Mehrere Werke des Regiomontanus wurden erst im XVI. Jahrhundert veröffentlicht, so die in Folge der Erfahrung, dass die vorhandenen Sinustafeln noch nicht hinreichende Genauigkeit besassen, angefertigten zwei neuen Sinustafeln von Minute zu Minute, die eine für den Halbmesser von 6,000.000, die andere für den Halbmesser von 10,000.000. Ein zweites Werk, die Trigonometrie, wurde 1533 von Johann Schöner herausgegeben, desgleichen eine Einleitung in sämmtliche mathematische Wissenschaften.

Joh. Werner (1468—1528), ein Nürnberger Pfarrer, scheint besonders den in Regiomontanus' Nachlass vorhandenen *Codex Archimedes* studirt zu haben, er behandelte 1522 in zwei Schriften die hauptsächlichsten Eigenschaften der Parabel und Hyperbel nebst deren Construction in der Ebene und eine Bearbeitung der elf aus dem Alterthum überlieferten Lösungen des berühmten Problems über die Verdopplung des Würfels; ferner behandelt er eine Reihe stereometrischer Aufgaben.

Albrecht Dürer (1471—1528) zeigte 1525 in seiner »Unterweisung der Messung mit dem Cirkel und Richtscheit« die praktische Verwendung der Geometrie zur Förderung der Kunst und zum Gebrauche im Leben. Damals waren die Rechenschulen Nürnbergs weit berühmt, die Behörden sorgten dafür, dass von öffentlich angestellten Lehrern Vorträge über Mathematik in deutscher Sprache für Handwerker und alle, die keine gelehrte Bildung besassen, gehalten wurden.

Der Schaffhausener Prediger Johann Conrat, von Ulm, veröffentlichte 1580 ein Buch von der Feldmessung, welches den Lehrern, Professoren und Schulknaben gewidmet ist, mit der Bemerkung, »dass in eurer Schule nicht allein die Arithmetik und Rechenkunst treulich gelehrt und gelernt wird, sondern auch in unserem Vaterlande bisher ein deutscher Schulmeister von unserer gnädigen Obrigkeit zu einem geschwornen Feldmesser gebraucht worden ist und noch gebraucht wird«. In dem Werke des Stephanus über den Feldbau ist ein Abschnitt dem Feldmesser gewidmet (s. Fig. 75).

Der steigende Handelsverkehr im XVI. Jahrhundert machte die Rechenkunst zu einer allgemein gefühlten Nothwendigkeit. Cuthebert Tonstall sagt in seinem Buche *De arte supputandi*, London 1522, er habe vor einigen Jahren mit Wechslern zu thun gehabt und um nicht betrogen zu werden, Rechnungen genauer durchgehen müssen. Dies führte ihn

wiederum zur Rechenkunst, die er als Jüngling einigermassen getrieben hatte. Er las alle arithmetischen Bücher, gelehrte, alberne, lateinische, barbarische, deren Sprache er verstand, denn »fast jede Nation hat dergleichen in ihrer gemeinen Sprache«. Juan de Ortega ruft in seinem *Tratado subtilissimo de Arismetica y de Geometria,* welcher zu Sevilla 1536 erschien, Gott zum Zeugen an, dass er diese Arbeit unternommen, um so vielen Betrug zu verhindern, der bei Rechnungen in der Welt vorgehe.

Heinrich Schreiber, genannt Grammateus, aus Erfurt, schrieb 1518 zu Wien ein Rechenbuch, in welchem zuerst ein Abriss der Algebra ent-



Fig. 75. Feldmesser.
Aus Carol. Stephanus' XV Bücher von dem Feldbau. Strassburg 1598.

halten ist. Unter seinen Schülern war Christoff Rudolff aus Jauer der bedeutendste, er ist der Verfasser des ersten Lehrbuches der Algebra in Deutschland. Beim Numeriren erwähnt er einmal das Wort Million, ohne es jedoch beim Aussprechen einer elfzifferigen Zahl zur Anwendung zu bringen. In Betreff der Division durch 10, 100, 1000 giebt er die Regel, so viele Ziffern, als der Divisor Nullen enthält, im Dividenden mit einer Virgul (Komma) abzuschneiden.

Peter Bienewitz, genannt Apianus (1495—1552), aus Leisnig, Professor in Ingolstadt, veröffentlichte 1527 ein Rechenbuch, welches sich durch grösste Vollständigkeit auszeichnet.

ADAM RIESE (1492—1559), aus Staffelstein in Franken, Bergwerksbeamter in Annaberg, veröffentlichte zwei Rechenbücher, ein kleineres 1522 (oder 1518) und ein grösseres (1550). Sie bieten nichts Neues, gelangten aber durch ihre Brauchbarkeit zu solcher Berühmtheit, dass der Name ihres Verfassers sprichwörtlich wurde.

MICHAEL STIEFEL (1487—1567), Augustinermönch, später protestantischer Pfarrer an verschiedenen Orten, fasste, nachdem er RUDOLFF's Buch durch Selbstunterricht erlernt hatte, den Plan, ein Werk zu schreiben, welches die gesammte Arithmetik und Algebra, soweit sie zu seiner Zeit bekannt war, enthalten sollte. So entstand die *Arithmetica integra* 1544, ausserdem gab er RUDOLFF's hinterlassenes Buch »Die Coss« *(regula della cosa)* mit Ergänzungen 1554 heraus.

JOST. BÜRGI (1552—1632), ein gelernter Uhrmacher, welchen Landgraf WILHELM IV. von Hessen als Hofuhrmacher annahm und seinem Astronomen CHRISTOPH ROTHMANN als Gehilfe beigesellte, erfand die Decimalbruchrechnung, die Logarithmen, und ausser anderen Instrumenten den jetzt noch gebräuchlichen Dreifusscirkel sowie den Doppelcirkel, der unter dem Namen Reductionscirkel bekannt ist. Unabhängig von ihm und gleichzeitig erfand SIMON STEVIN (1548—1620), aus Brügge, ein holländischer Ingenieur, die Decimalbruchrechnung, welche 1585 von ALBERT GIRARD in dem Buche *La pratique d'Arithmetique* in französischer Sprache bekannt gemacht wurde.

Auch RAPHAEL BOMBELLI aus Bologna schrieb 1572 eine Algebra, in der methodisch alle damaligen Kenntnisse in dieser Wissenschaft auseinandergesetzt sind. Das Buch enthält strenge und vollständige Beweise, entwickelt den ganzen vorhandenen Stoff zum ersten Male in einer systematischen Form und hat nicht wenig zu den Fortschritten der Wissenschaft beigetragen.

Der Begründer unserer gegenwärtigen Buchstabenrechnung ist der Franzose VIETA (1540—1603), da er zuerst die Bezeichnungsart der Buchstaben für bekannte und unbekannte Grössen einführte und die Theorie der Gleichungen bedeutend weiter führte; er schrieb einen *Canon mathematicus,* Paris 1579, und mehrere andere Werke. Der holländische Mathematiker ALBERT GIRARD († 1633) führte die Klammer in die Buchstabenrechnung und der englische Arzt RECORDE 1558 das Gleichheitszeichen ein.

Ein grosses Verdienst um die Vervollkommnung der trigonometrischen Tafeln erwarb sich GEORG JOACHIM RHÄTICUS (1514—1576) aus Feldkirch in Vorarlberg. Bisher hatte man die trigonometrischen Functionen immer zu den Kreisbogen in Beziehung gesetzt; er war der erste, der das rechtwinklige Dreieck construirte und sie dadurch in unmittelbare Verbindung mit den Winkeln brachte. Durch das rechtwinklige Dreieck wurde er auf die Berechnung der Hypotenuse geführt, d. h. er hat zuerst eine Tafel der Secanten aufgestellt. Auch durch eine rein geometrische Abhandlung über die rechtwinkligen Kugeldreiecke hat er Vorzügliches geleistet, sowie ausserordentliche Mühe auf die möglichste Vervollkommnung der trigonometrischen Tafeln verwendet.

Seine hinterlassenen Papiere kamen in die Hände von Valentin Otho, der 1596 in einem 1468 Seiten umfassenden Werke alles niederlegte, was auf Trigonometrie und trigonometrische Tafeln Bezug hat, und zwar in einer Vollständigkeit und Ausdehnung, wie sie bis dahin noch nicht geleistet war.

Weitere Vervollkommnungen fand die Trigonometrie in des kurpfälzischen Oberhofpredigers Bartholomäus Pitiscus (1561—1613), aus Grünberg, *Trigonometria*, 1599 und öfter, und dem *Thesaurus mathematicus* 1613, in welchem unter anderem die Sinus aller Winkel bis 90⁰ von zwei zu zwei Secunden bis auf 15 Decimalstellen berechnet sind. Kästner sagt von ihm: »Die trigonometrischen Tafeln waren damals fast ganz allein für Astronomie bestimmt und die Astronomie brauchten die Deutschen als Mittelländische nicht zur Schifffahrt; die Sterndeuterei, das einzige, wodurch wahre oder vorgegebene Kenntniss des Himmels einträglich ward, erforderte nicht so feine Rechnungen. Blos Liebe zur Wissenschaft erregte und erhielt bei den Deutschen so viel Eifer und so viele Arbeitsamkeit.«

Cardano (s. S. 200) veröffentlichte in seiner *Ars magna* 1545 zum ersten Male die imaginären Wurzeln der Gleichungen und die Regeln, sie mit einander zu multipliciren; diese Rechnung mit imaginären Grössen ist eine wichtige Entdeckung. Am bekanntesten ist er durch die nach ihm benannte Regel zur Auflösung der Gleichungen des dritten Grades, die cardanische Regel, geworden; allein auf diese Entdeckung kann er keinen Anspruch machen, denn die erste Auflösung dieser Gleichung gab Scipio Ferro, 1496—1525 Professor der Mathematik in Bologna, der sie aber nicht bekannt machte, sondern im Vertrauen seinem Freunde Ant. Fiore mittheilte, von welchem sie nach Ferro's Tode verschiedenen Mathematikern, darunter Tartaglia 1535, der damaligen Sitte gemäss in Problemen vorgelegt wurde. Tartaglia löste nicht nur diese Probleme, sondern es glückte ihm auch, die allgemeine Lösung $x^3 + ax = b$ aufzufinden. Als Cardano hiervon hörte, bat er Tartaglia um Mittheilung seiner Entdeckung, welche dieser in einem Verse versteckt ihm gab. Cardano errieth die Lösung, und obwohl er feierlich versprochen hatte, dieselbe geheim zu halten, machte er sie dennoch, und zwar unter seinem Namen bekannt. Später hat er in seiner *Ars magna* anerkannt, dass er die Lösung Tartaglia verdanke. Die Lösung wurde später von Ferrari, einem Schüler des Cardano, erweitert.

Geographie.

Im XVI. und XVII. Jahrhundert sind allein deutsche und niederländische, selten italienische, so gut wie gar nicht französische und englische Drucke von Reisewerken mit Holzschnitten verziert. Die erste in Holz geschnittene Ausgabe Ptolemäischer Karten erschien in Deutschland.

Im Jahre 1500 fand der portugiesische Admiral Pedralvarez Cabral die Küste von Brasilien; er konnte jedoch nicht lange dort verweilen, weil er seine Fahrt nach Indien fortsetzen musste. Der König Emanuel begriff sogleich den Werth des Landes und fertigte 1501 drei Segel zur Küstenaufnahme der »Insel des heiligen Kreuzes« ab, wie man damals Brasilien nannte (seinen jetzigen Namen hat es von seinem Farb- oder Bresil-Holze). An dieser Fahrt nahm der Florentiner Amerigo Vespucci Theil und ihm verdankt man die einzigen darüber vorhandenen Nachrichten. Die erste Ausgabe ist die von Lambert ohne Jahr (1503) in Paris gedruckte Flugschrift mit der Überschrift: *Albericus Vespuccius Laurentis petri francisci de Medicis s. p. d.* Von Vespucci, der als Geograph und Astronom an der Fahrt theilnahm, wurden ganz sicherlich die Karten der damaligen Entdeckungen entworfen. Copien dieser Ländergemälde gelangten mit der Reisebeschreibung des Florentiners nach verschiedenen Städten Europas und gingen unter dem Namen: Seekarte der Portugiesen (s. Fig. 76) in etliche Ausgaben des Ptolemaeus über. Peschel sagt: Dass das Original der *Charta marina portugalensium* ohne Datum im Ptolemaeus 1513 von Vespucci herrühre, wird fast zur Gewissheit, wenn man sieht, dass die Allerheiligenbucht *Bahia de todos os santos* in eine *Abbatia omnium Sanctorum* verwandelt worden ist. Dasselbe Missverständniss findet sich in der lateinischen Ausgabe von Vespucci's Reisen, wie in ihrer italienischen Übersetzung. Hieraus folgt: 1. dass es ein und dieselbe Person gewesen sein muss, welche das portugiesische Bahia mit Abtei übersetzte, 2. dass Vespucci den Sinn nicht missverstehen konnte, dass er also die Übersetzung seiner Reisen durch Bartholomeo del Giocondo nicht überwachte, 3. dass dieser Giocondo den Übersetzungen von Vespucci's Reisen eine Karte beifügte, auf welcher dasselbe Missverständniss wiederkehrt, 4. dass, wenn diese Karten Copien des Originals von Vespucci sind, die neue Welt darin nicht den Namen Amerika, sondern *Terra nova* führt und Columbus ausdrücklich als ihr Entdecker bezeichnet wird. Der Mangel an Schriften des Columbus und der Eifer, mit welchem Vespucci's Freunde seine Berichte verbreiteten, führten dazu, dass der neue Welttheil über Vorschlag des Buchhändlers Martin Waldseemüller, genannt Hylacomylus, den Namen Amerika erhielt, der bald auf alle Karten eingetragen wurde.

Die geographischen Entdeckungen folgten schnell aufeinander. 1500 hatte Yanez Pinzon die Mündung des Amazonenstromes gefunden, im selben Jahre enthüllte Bastidas die noch übrige Strecke von Venezuela, Santa Marta mit seinen vom Meer aus sichtbaren Schneegipfeln, das Delta des Magdalenenstroms, den Golf von Uraba und die Ufer von Darien bis zum Puerto de Retrete; um dieselbe Zeit hatte der Portugiese Cortereal die Küste von Labrador aufgefunden, 1502 wurde die Küste von Brasilien durch Vespucci untersucht, 1507 betrat Yanez Pinzon mit Diaz de Solis die Küste von Yukatan, 1509—1512 wurde die Küste von Südamerika bis zum Laplatastrom entschleiert, 1513 entdeckte Ponce de Leon die Halbinsel Florida, im selben Jahre erblickte Balboa von einer Höhe des Isthmus die Südsee, mit einem auf der Palmeninsel im Panama-

golfe erbauten Schiffe befuhr 1517 Espinosa die Südsee bis zur Nicoyabucht, 1518 fand Grijalva die Küste von Mexico, welches Ferdinand Cortez 1519—1521 eroberte, 1520 erreichte mit spanischen Schiffen der Portugiese Magellan das langverfolgte Ziel, den westlichen Seeweg nach Ostindien, nur sein Tod auf den Philippinen hinderte ihn, die erste Weltumseglung auszuführen, was seinem Begleiter Sebastian del Cano mit dem letzten Schiffe Victoria gelang, das er nach Ostindien brachte; von Magellan rührt der Name »der stille Ocean« her; 1524 verbanden sich Franz Pizarro, Almagro und Ferd. de Lucque zur Entdeckung der Goldländer im Süden und eroberten 1526—1534 Peru und Chile. 1533 entdeckte Fortun Ximenez die Südspitze von Californien, wo er mit 22 Gefährten bei der Landung erschlagen wurde, nur drei bis vier Spanier entrannen mit dem Fahrzeuge nach Jalisco, 1539 lief Ulloa in den Meerbusen von Californien ein. 1533/4 entdeckte der Franzose Jacques Cartier den Lorenzstrom und Canada, welches 1541 Roberval für Frankreich in Besitz nahm, 1553 entdeckte Willoughby die Nordküste von Russland und ging durch das Weisse Meer in die Mündung der Dwina, 1576 durchschiffte der Engländer Frobisher eine der Einfahrten in die Hudsonsbai wegen Auffindung einer nordwestlichen Durchfahrt, die erst 1852/3 durch M'Clure gelang, 1585 befuhr John Davis die Westküste Grönlands, 1578 ging der Engländer Francis Drake durch die Magellanstrasse und befuhr die Westküste von Amerika bis 45° n. Br., 1584 nahm Walter Raleigh die mittlere Ostküste unter dem Namen Virginien für seine jungfräuliche Königin Elisabeth in Besitz. 1592 fanden der Holländer Sebastian van Veert und der Engländer Davis die Falklandsinseln, 1580 drangen Kosaken in Sibirien ein und eroberten die Feste Sibir, mussten aber später wieder heim flüchten, 1596 wurden die Bäreninsel und Spitzbergen entdeckt. So hatte im Laufe eines Jahrhunderts die geographische Kenntniss einen gänzlichen Umschwung erfahren, an der Kugelgestalt der Erde konnte nicht mehr gezweifelt werden, seit man sie umfahren hatte (s. Beilage 6).

Wie schwierig es aber noch lange Zeit blieb, die Erscheinungen aut einer Kugel zu erklären, sehen wir aus der tiefen Bestürzung der Mannschaft des Schiffes Victoria, als nach vollendeter westlicher Umsegelung der Erde 1522 die Schiffsrechnung um einen Tag hinter dem Kalender zurückgeblieben war und die frommen Seeleute inne wurden, dass sie an den falschen Tagen gefastet hatten. Mit Ausnahme des venetianischen Botschafters Contarini behauptete damals Jedermann am spanischen Hofe, dass sich ein Irrthum in die Schiffsrechnung eingeschlichen haben müsse. Bald erkannte man jedoch die Nothwendigkeit einer solchen Erscheinung und fügte sich darein, den bürgerlichen Tag an den Ostgrenzen des asiatischen Festlandes beginnen zu lassen, so dass seit der Besiedlung der Philippinen den Spaniern als Sonnabend galt, was die Portugiesen in dem nahen Macao als Sonntag feierten.

Um die Höhe von Sonne, Mond oder Gestirnen zu messeu, besass man noch immer dieselben Werkzeuge wie Griechen und Araber. Das Astro-

Die newen Inseln/so hinder Hispaniam



An

Aus Seb. Münster's Cosmog

n Orient/bey dem Lande Indie gelegen.

o

Brefilien/so vber den equinoctial im Mittag gelegen/hat der König von Portugal inne: Noua Francia in Septentrion gelegen / ist vnder der Frantzosen Herrschafft: Das vbrige ist dem König in Spanien angehörig.

ESTOTI LAND
SAGENAI
Terra cortrealis
NOVA
FRANCIA
Norumbega
FLORIDA
CVBA
HISPA
Jamaica
Bermuda
MARE ATLANTICVM
ORIENS
CAR BIANA
TISNADA
PERV
PERSILIA
PARANA
CHARCAS
Rio de la plata
ETVM MA-
LLANICVM
TERRA DEL FVEGO
Cresfalima
Fernando
Trinifad
ORIENS

ES

a.

ie ($^1/_2$ Grösse des Originals).



Fig. 76. **Portugiesische Seekarte.**

Aus Claudii Ptolemaei *Geographiae opus.* Strassburg 1516. Nach Lelewel's Nachbildung. (1/2 Grösse.)

labium bestand aus einem Kreisbogen von Holz oder Metall, an welchem sich, an einem Zapfen befestigt, als Durchmesser des Kreisbogens ein Zeiger *(Alhidad)* bewegte, an dessen Ende Metallplättchen aufgerichtet und mit Sehritzen zum Zielen versehen waren. Seb. Münster bildete ein Astrolabium mit einem Compass versehen als seine Verbesserung ab (s. Fig. 77). War von dem Kreisbogen nur $^1/_4$ in Grade und Minuten eingetheilt, so nannte man das Instrument einen Quadranten. Besass ein solches Instrument einen ansehnlichen Umfang, so liess sich mit ihm, wenn es genau aufgestellt und seine Fehler dem Beobachter bekannt waren, den Messungen eine grosse Schärfe geben. Tycho Brahe rühmte sich, an seinen Instrumenten noch das Sechstel einer Bogenminute ablesen zu können. Auf den schwimmenden Schiffen liessen sich Quadranten und Astrolabien nicht befestigen, sondern mussten schwebend aufgehängt werden, wodurch aber auch jede Genauigkeit vereitelt wurde. Man bediente sich daher des Jacobsstabes oder Kreuzstabes. Auf einem ellenlangen Stabe bewegte sich ein Querholz in Form eines Kreuzes. Der Beobachter näherte das Ende des Stabes dem Auge so viel als möglich, während er mit der Rechten das Querholz so weit auf dem Stabe hinausschob, bis sein unterer Rand den Horizont, der obere den Gegenstand, dessen Abstand vom Gesichtskreise gemessen werden musste, zu berühren schien. Auf dem längeren Stabe waren Eintheilungen angebracht, an welchen man den Winkel ablas, den die Stellung des Querstabes angab. Mit diesem Werkzeuge sind fast alle Polhöhen auf offener See von 1500 bis 1750 gemessen worden. Vasco de Gama fand den Jacobsstab bei arabischen Indienfahrern im Gebrauche und brachte ihn 1499 nach Europa. So konnte wohl die Polhöhe oder geographische Breite bestimmt werden, aber die geographische Länge war nicht anders zu ermitteln, als durch die höchst unsichere Schätzung der Geschwindigkeit des Schiffes mittelst des Logs und der Richtung seines Laufes mittelst des Compasses. Man fing daher an, den Eintritt von Mondfinsternissen nach der Uhr zu vergleichen und aus der Verschiedenheit der Uhrzeiten den Unterschied in der geographischen Länge der Beobachtungsorte zu bestimmen. Um die Verfinsterung des Mondes am 26. September 1577 und am 15. September 1578 für die astronomische Ortsbestimmung zu benützen, sendete die spanische Krone zwei Astronomen nach Mexico. Dies sind nicht nur die ersten wissenschaftlichen Reisenden, die wir kennen, sondern ihre Beobachtungen lieferten auch die ältesten astronomischen Längenbestimmungen, welche zur Verbesserung der Seekarten gedient haben. Da die Mondfinsternisse selten eintraten, so machte Johann Werner (s. S. 203) in seinen Anmerkungen zur Geographie des Ptolemaeus 1514 den Vor-

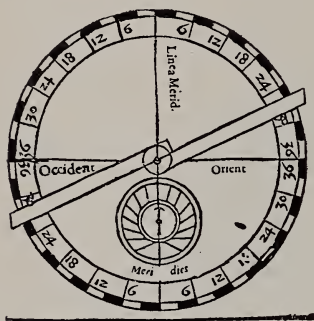


Fig. 77. Astrolabium mit Compass.
Aus Seb. Münster's Cosmographey.

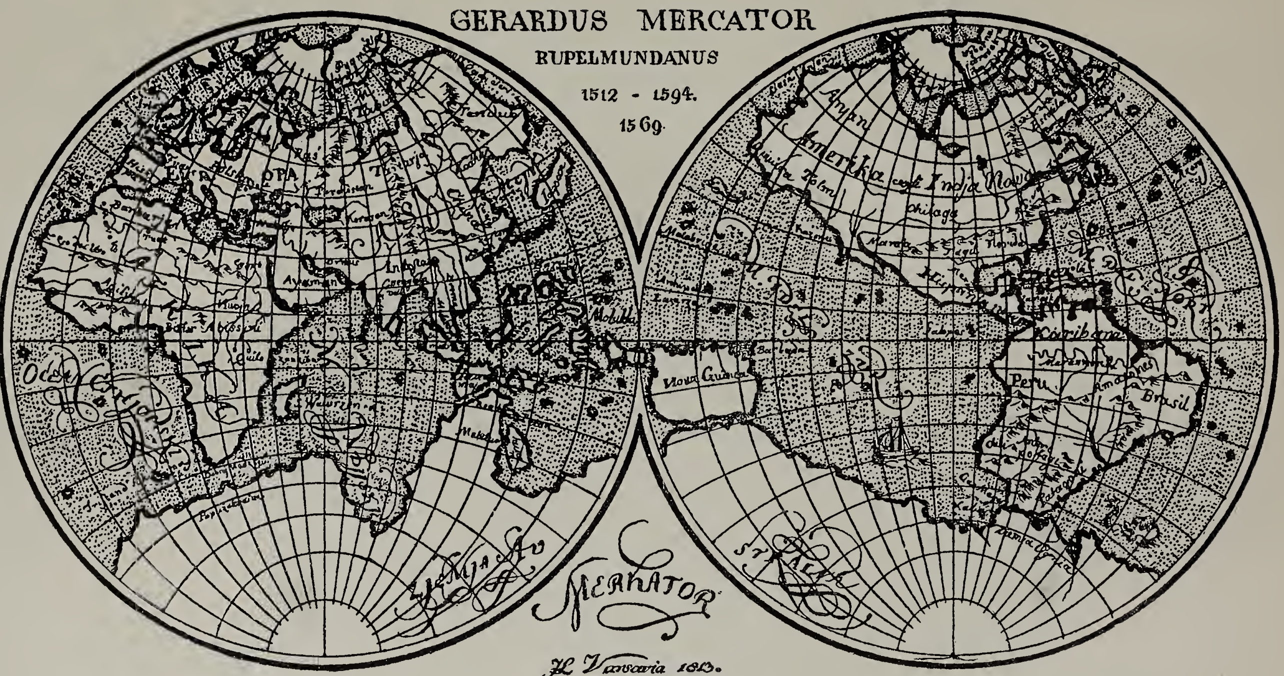


Fig. 78. Gerhard Mercator's Weltkarte.
Nach S. Lelewel's *Géographie du Moyen age.* Bruxelles 1851.

schlag, die Abstände des Mondes von gewissen Fixsternen zu diesem Behufe anzuwenden. Dieser Vorschlag wurde von anderen Astronomen wiederholt, aber dies erforderte Tafeln, welche diese Abstände zum Voraus und mit Genauigkeit berechnet enthielten und solche gab es damals nicht. Die Erfindung der Windrose oder Schiffsrose, sowie die für die Schifffahrt so bequeme Bezeichnung der Weltgegenden durch 32 Striche am Ende des XVI. Jahrhunderts schreibt man den Holländern zu. Johann Stöffler (1472—1530), aus Justingen, und nach ihm Johann Werner führten unter Anleitung des Hipparch das geographische Gradnetz ein. Beliebt war auch lange Zeit im XVI. Jahrhundert eine Entwerfungsart des Peter Bienewitz, genannt Apianus (s. S. 204), zur Darstellung beider Halbkugeln in der Form eines Eirunds oder Ballons mit geraden gleich abständigen Breite- und elliptischen gleich abständigen Mittagskreisen, die Sebastian Cabot zu seiner berühmten Weltkarte benützt hat. Weit höher an Werth stehen jedoch zwei Erfindungen des Gerard Kaufmann, genannt Mercator (1512—1594), aus Rüpelmünde in Belgien. Er lehrte zuerst, wie Erdflächen der gemässigten Zone auf die Ebene sich übertragen lassen, wenn man sie wie die Flächen eines Kegels behandelt, den man sich unter zwei Polhöhen durch die Kugel gestossen denkt, die Mittagskreise sodann als gerade Linien, die Breitekreise als Curven ausgedrückt werden. Noch scharfsinniger ist seine nach ihm benannte Projection (Entwerfung), welche die Kugel zur Walze umwandelt, so dass sich Meridiane wie Parallelen rechtwinklig schneiden, derart jedoch, dass die Abstände der letzteren vom Äquator nach den Polen genau in dem Verhältniss wachsen, als die Abstände der Mittagskreise sich vermindern. Durch dieses Verfahren entfernt sich zwar das Bild mit den zunehmenden Breiten immer mehr von den wahren Grössenverhältnissen, aber doch wieder in einem so genauen Fortschritte, dass alle Küsten, Fluss- und Gebirgsrinnen ihre wahre Richtung beibehalten und innerhalb zweier Breitenkreise alle Entfernungen unter sich übereinstimmen. Mercator's Projection wurde zuerst auf der berühmten Weltkarte von 1569 gebraucht (s. Fig. 78).

Jean Fernel, ein berühmter Arzt in Paris, suchte 1525 die Länge eines Meridiangrades zu bestimmen. Er bestimmte die Polhöhe von Paris und Amiens und mass den Abstand beider Orte, indem er die Umläufe der Räder seines Wagens zählte, wobei er für die Krümmungen des Weges eine ziemlich willkürliche Correctur vornahm. Dennoch fand er durch zufällige Compensation der Fehler einen leidlich angenäherten Werth: $1^0 = 57070$ Toisen (Klafter = 6 Fuss).

Die erste allgemeine Weltbeschreibung ist das von Sebastian Franck (1499—1542), aus Donauwörth, 1534 herausgegebene »Weltbuch«, ihm folgte die reich mit Abbildungen ausgestattete Kosmographie von Seb. Münster (1489—1552), aus Ingelheim, Franziskaner, dann protestantischer Professor der Theologie in Heidelberg, zuletzt der Mathematik in Basel. Die Kosmographie erschien 1544 und wurde 24mal neu aufgelegt und oft übersetzt (deutsch 1629); hier sind Geographie und Geschichte ungetrennt: Abrisse aus den Chroniken der Länder und der Herrscherhäuser



Fig. 79. Wechel's Karte der Jungfrau Europa.

Aus SEB. MÜNSTER's Cosmographey. Ohne Jahreszahl.

befinden sich neben einer trockenen Ortskunde mit Angabe der Alterthümer und Sehenswürdigkeiten. Auf Münster folgte André Thevet mit seiner *Cosmographie universelle,* Paris 1575, er war bis nach Ostafrika und Westindien gereist, um die Welt nach lebendigen Eindrücken schildern zu können, »nicht wie die Gelehrten, welche nur das Netzeweben der Spinnen in den Zimmerwinkeln beobachtet haben«. Joseph Acosta gab in seiner *Historia natural y general,* Sevilla 1590, eine gute Naturschilderung der amerikanischen Länder. Die venetianischen Botschafter berichteten über die Streitkräfte europäischer Fürsten an Geld und Soldaten, doch wurden diese Berichte nicht veröffentlicht. Augier Ghislain de Busbecq (1522—1592), aus Flandern, ein österreichischer Gesandter, schrieb 1582 über den türkischen Staat, indem er die Politik, Macht und Schwäche der Pforte gründlich und bündig auseinander setzte. Martin Cromer (1512 bis 1589) schilderte 1568 Polen geographisch-statistisch. Nach Wappäus wurden die ersten Civilstandsregister in Frankreich von Franz I. 1539 und gleichzeitig in England, in Deutschland zuerst 1573 durch Kurfürst Johann Georg von Brandenburg eingeführt. Doch soll ein brauchbares Register für Augsburg aus dem Jahre 1500 vorhanden sein. Eine regelmässige Veröffentlichung von Sterbefällen wurde seit 1592 in London vorgenommen.

Das Spielwerk, welches der gelehrte Buchdrucker Christian Wechel für Kaiser Karl V. anfertigte, nämlich die Darstellung Europas unter dem Bilde einer königlichen Jungfrau, ist hier nach Seb. Münster's Copie abgebildet (Fig. 79).

In der neuen Welt holte Francisco Montano, ein Begleiter des Cortez, 1519 aus dem Krater des Popokatepetl Schwefelstufen und 1538 liess sich ein spanischer Mönch Fray Blas de Castillo in die »Hölle des Massaya« von Nicaragua an Ketten hinab und legte sich bis an den Rand des Kraters, wo sein gieriges Auge in den brodelnden Massen geschmolzene Metalle zu erkennen glaubte. Seb. Münster lenkte bei Beschreibung des Ätna zuerst die Aufmerksamkeit auf die Veränderungen, welche der Berg erlitten habe, seit er von Strabo beobachtet worden war.

Astronomie.

Um dieselbe Zeit, als durch die Entdeckung Amerikas die Gestalt der Erde als Kugel ihre unbestreitbare Feststellung erhielt, wurde auch ihre Stellung unter den Himmelskörpern zur richtigen Erkenntniss gebracht.

Nicolaus Koppernick, genannt Copernicus (1473—1543), aus Thorn, Sohn eines Kaufmanns, bezog 1491 die hohe Schule zu Krakau, wo er die



Copernicus.
Gemälde von Johann Matejko.

freien Künste, namentlich Mathematik und Astronomie studirte und sich mit dem Astrolabium vertraut machte, sowie im Zeichnen ausbildete; hierauf ging er nach Wien, wo er Purbach und Regiomantius hörte, dann nach Bologna, um canonische Studien zu machen, aber auch hier betrieb er aus Neigung astronomische Studien als Lieblingsgegenstand und beobachtete 1497 eine Bedeckung des Sternes Aldebaran durch den Mond. 1498 trat er eine Domherrnstelle in seiner Heimat an, kehrte jedoch 1499 nach Bologna zurück, wo er im März 1500 eine Conjunction (Bedeckung) von Mond und Saturn beobachtete. Von Bologna ging er nach Rom, wo er mathematische und astronomische Vorlesungen hielt und im November 1500 eine Mondfinsterniss beobachtete. Nach seiner Heimat zurückgekehrt, erhielt er 1501 nochmals Urlaub unter der Bedingung, Medicin zu studiren; zu diesem Zwecke reiste er nach Padua und erwarb sich zu Ferrara die Doctorwürde. 1505 heimgekehrt, verweilte er bis zu dem 1512 erfolgten Tode seines Oheims auf dessen Bischofssitze zu Heilsberg, später in Frauenberg, dem Sitze seines Domstiftes. (Matejko's Bild des Copernicus s. Tafel IV.)

Wie er selbst erzählt, hatte er schon bei seinen ersten astronomischen Studien an dem bis dahin üblichen Verfahren, die Bewegungen der Gestirne darzustellen, Anstoss genommen und das Bedürfniss empfunden, eine naturgemässere Methode zu suchen. Er studirte verschiedene Schriften des Alterthums, ohne davon befriedigt zu werden. Bei Cicero fand er, dass ein gewisser Hicetas oder Nicetas, bei Plutarch, dass der Pythagoräer Philolaus und Heraclides aus Pontus, sei es an eine fortschreitende, sei es wenigstens an eine drehende Bewegung der Erde gedacht haben. Dies bestärkte ihn in dem Gedanken, dass eine einfachere Erklärung möglich sei. Er ging demselben nach, jeden Schritt mit der Erfahrung vergleichend und so reiften allmählich seine Ideen zu einem systematischen Ganzen, das bereits 1530 im Wesentlichen abgeschlossen war. Die Bitten seines Freundes, des Bischofs von Kulm, veranlassten ihn, seine Scheu, die grossen Entdeckungen der Welt bekannt zu machen, aufzugeben. Schon alt und schwächlich, zog er seinen Freund Georg J. Rhäticus, Professor zu Wittenberg (s. S. 205), bei der Ausarbeitung seines Werkes zu Hilfe, und dieser legte seine Stelle zu Wittenberg nieder, um zu Frauenberg unter Copernicus' Augen die Arbeit zu vollenden. Rhäticus brachte das Manuscript des Werkes *De revolutionibus orbium coelestium* nach Nürnberg, wo es unter seiner und Osiander's Aufsicht 1543 gedruckt wurde; die ersten Druckbogen sollen Copernicus noch auf seinem Todtenbette zugegangen sein. Ein ganz unveränderter Abdruck erschien 1566 zu Basel, ein dritter (Amsterdam 1617) ist mit erläuternden Anmerkungen versehen. Copernicus widmete sein Werk dem Papste Paul III. und trug in der Widmung ebenso fein als gewandt seine Ideen als eine Hypothese vor, um die Erscheinungen des Weltbaues fasslicher zu machen, aber das Werk selbst giebt überall die vollgiltigsten Beweise, dass diese Ideen seine unerschütterliche Überzeugung waren.

Dieses Werk gründet sich auf drei Hauptsätze: 1. Die Erde dreht sich von West nach Ost um eine feste Achse, und daraus entspringt die tägliche Bewegung der Himmelskörper von Ost nach West, die somit

nur eine scheinbare ist; 2. die Erde läuft, während sie sich von Westen nach Osten um ihre Achse dreht, in derselben Richtung zugleich um die Sonne, und dabei behält die Achse fortwährend eine parallele Lage, einen bestimmten schiefen Winkel gegen die Ebene der Erdbahn machend; daraus erklären sich die Jahreszeiten; 3. wie die Erde, so laufen auch die Planeten um die Sonne, woher es kommt, dass diese zuweilen vorwärts gehen, zuweilen stille stehen, zuweilen rückwärts sich bewegen. Von den beiden ersten Sätzen finden sich schon bei den Alten Andeutungen, den dritten Satz hat vor ihm niemand gelehrt. Über die Ursache des Laufes der Planeten, ihr Vorwärtsgehen, Stillestehen und Rücklaufen, hatten die Alten sich lange Zeit gar keine Vorstellungen gebildet. Erst als PLATO den Astronomen die Frage vorlegte, wie diese Erscheinung zu erklären sei, stellte der Pythagoräer EUDOXUS (um 370 v. Chr.) die Hypothese von der Bewegung der Planeten in Epicyclen (Nebenkreise, deren Mittelpunkt in der Peripherie oder dem Umkreis eines anderen Kreises sich bewegt) auf, die später PTOLEMAEUS zu einem förmlichen System ausbildete. Danach stand die Erde unbeweglich im Weltall, und um sie drehten sich der Reihe nach: Mond, Mercur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter, Saturn, und dann kam die sogenannte achte Sphäre, die Fixsternsphäre. Keiner vor COPERNICUS hat den Ausspruch gethan, dass die Erde in gleichem Range stehe mit den fünf damals bekannten Planeten, sich wie diese um die Sonne drehe und dass anderseits der Mond, der in den früheren Systemen zu den Planeten gezählt wurde, ein Satellit (Folgestern) der Erde sei. Wie leicht und ungezwungen erklärten sich nun die Schleifen der Planetenbahnen, von deren Entstehung die Epicyclen nur eine nothdürftige Vorstellung gaben, durch die einfache Thatsache, dass wir von der Erde, einem ebenfalls kreisenden Standpunkte. die Bewegung der anderen Planeten beobachten, die uns deshalb bald rückwärts, bald vorwärts zu gehen oder still zu stehen scheinen, weil die Richtung unserer eigenen Bewegung zeitweise der ihrigen gleich und dann wieder entgegengesetzt ist!

Wohl hafteten seinem Systeme noch mancherlei Irrthümer an: er glaubte, dass, um den Parallelismus der Erdachse aufrecht zu erhalten, noch eine besondere Bewegung nöthig sei und legte daher der Erde eigentlich drei Bewegungen bei, ferner hielt er die Planetenbahnen noch für Kreise, und zwar excentrische, endlich wies er keine Ursache von den Bewegungen nach, welche er den Planeten beilegte. Sein Weltsystem war gleichsam ein naturhistorisches, das die Dinge beschrieb, wie sie seiner Ansicht nach waren, ohne auf den Grund der Erscheinungen zurückzugehen; auch glaubte er, die Fixsterne seien dunkle Körper, die nur von der Sonne beleuchtet würden, eine Meinung, die bald darauf schon GIORDANO BRUNO verwarf. Dies alles sind unbedeutende Flecken, die den strahlenden Ruhm des COPERNICUS nicht verdunkeln können.

Die Lehre, dass die Erde ein Planet, jeder Planet eine Erde und die Sonne der Mittelpunkt dieser Körperwelt sei, war so neu und den seit bald zweitausend Jahren unangefochten gebliebenen Lehren so ganz zuwider, dass sie entweder unbeachtet bleiben oder die ganze ge-

bildete Welt in Aufregung bringen musste (Cardinal Nicolaus de Cusa (s. S. 53) hatte nur die tägliche Bewegung der Erde als etwas Unerkennbares und nur durch den Verstand Denkbares bezeichnet, bei Regiomontanus ist von der jährlichen Bewegung der Erde gar nicht und von der täglichen nur darum die Rede, weil Aristoteles und Ptolemaeus dieselbe besprochen und widerlegt hätten). Die erste Aufnahme des Werkes war eine kühle, selbst die Professoren, welche der Lehre zugethan waren, wie Erasmus Reinhold und Rhäticus, mussten das Ptolemäische System lehren, da eine Lehrfreiheit damals nicht bestand, doch wurde Reinhold durch sie veranlasst, seine *Novae tabulae astronomicae* auszuführen, nach welchen alle Himmelsbewegungen rückwärts fast auf 3000 Jahre berechnet werden konnten; sie sind 1581 unter dem Titel *Tabulae Prutenicae coelestium motuum* erschienen. Tycho Brahe nahm die neue Lehre nicht an, weil sie nicht nur gegen die Sinne verstosse, sondern auch seiner Ansicht nach für die Construction der Planetentafeln nicht wesentlich mehr leiste, als das alte System, auch sich wegen der doppelten konischen Bewegung zur mechanischen Darstellung wenig eignete; er schlug ein Mittelsystem vor, bei dem sich Erde, Mond und Sonne um die feste Erdachse, Mercur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn aber um die Sonne drehten, womit in der That der scheinbaren täglichen und jährlichen Bewegung, sowie der Bewegung der Planeten Genüge geleistet ward, ohne dass die erwähnten Einwürfe gemacht werden konnten. Luther sagte von Copernicus: »Der Narr will die ganze Kunst der Astronomie umkehren, aber die Heilige Schrift sagt uns, dass Josuah die Sonne still stehen liess und nicht die Erde!« Auch Melanchthon konnte die Lehre von mehr als einer Welt nicht mit der Bibel und seinen theologischen Ansichten vereinigen. Die katholische Kirche war anfangs dem neuen System nicht ungünstig, Papst Paul hatte gegen die Widmung nichts einzuwenden, und Papst Gregor XIII. gestattete, bei der von ihm veranstalteten Kalenderreform die sich auf Copernicus stützenden Prutenischen Tafeln zu Grunde zu legen, auch verschiedene Würdenträger dieser Kirche belobten die Arbeiten des Copernicus. Gegen Ende des XVI. Jahrhunderts änderten sich diese Verhältnisse. Die reformirte Kirche kehrte zum ängstlichen Bibelglauben zurück und begann die Anhänger des Copernicus zu verfolgen. Kepler wurde von seinem väterlichen Freunde Hafenreffer gewarnt, nichts zu veröffentlichen, worin er die Copernikanischen Lehren nicht als blosse Vermuthungen behandle und dabei jede Erwähnung der Bibel zu vermeiden. Auch die katholische Kirche wurde der neuen Lehre nach und nach abgünstiger und suchte ihrer Verbreitung entgegenzutreten.

Unter den übrigen Astronomen machte sich Apianus (s. S. 212) durch seine Kosmographie 1584 berühmt, in der dem Planisphärium verwandte Scheibeninstrumente eingeheftet waren, welche mit Hilfe der zum Theil combinirten, drehbaren, mit Theilungen und Spiralen etc. versehenen Papierkreisel die trigonometrischen und astronomischen Tafeln und Rechnungen ersparen sollten.

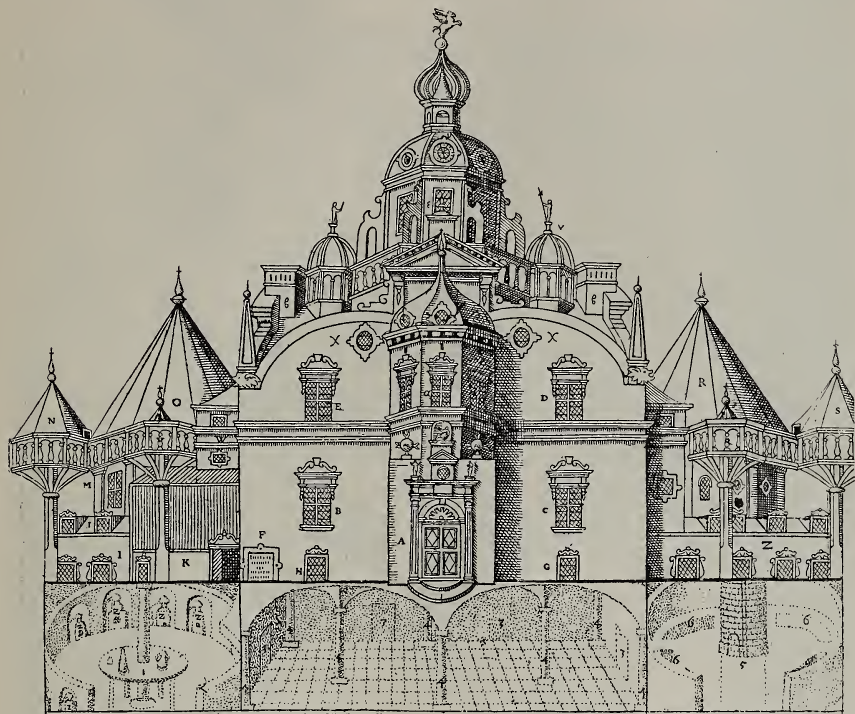
Wilhelm IV., 1567—1592 Landgraf von Hessen, geb. 1532, liess Apian's drehbare Scheiben in Kupfer ausführen, später sogar mit einem

Räderwerk versehen und kam so dazu, das Ptolemäische System durch Automaten darzustellen. 1561 liess er sich einen Thurm bauen und zu einer Sternwarte einrichten, dessen oberste Rundung sich so drehen liess, dass nach allen Theilen des Himmels beobachtet werden konnte. Hier liess er astronomische Instrumente aufstellen und beobachtete mit Fleiss und Umsicht. 1566/7 hatte er einen Katalog von 58 Sternen zusammengestellt; der von seinen Gehilfen Rothmann und Bürgi 1586 zusammengestellte umfasste bereits 121 Sterne; der geplante, aber wegen Abreise Rothmann's und Tod Wilhelm's unvollendet gebliebene Hauptkatalog sollte 1032 Sterne enthalten. Bei diesem Sternkatalog war zum ersten Male die Zeit als eigentliches Beobachtungselement benützt und die Uhr zum astronomischen Instrument erhoben worden.

Alessandro Piccolomini veröffentlichte 1539 und 1540 die ersten Sternkarten, wobei er den Sternen lateinische Buchstaben beisetzte.

Tycho Brahe (1546—1601), aus adeliger Familie von Knudstrup bei Helsingborg, studirte anfangs in Kopenhagen und Leipzig die Rechte, hatte aber mehr Lust zur Astronomie, zu welcher ihn eine Sonnenfinsterniss, die er 1560 in Kopenhagen beobachtet hatte, führte. Durch den Tod seines Oheims, der an ihm Vaterstelle vertrat, 1565 heimberufen, kehrte er im folgenden Jahre nach Deutschland zurück, hielt sich in verschiedenen Städten, mit Astronomen verkehrend, auf (in Rostock verlor er in einem Duell mit einem Landsmann den grössten Theil seiner Nase, den er künstlich ersetzte), kehrte 1570 auf Wunsch seines kranken Vaters heim und wohnte nach dessem Tode bei einem anderen Oheim, der, selbst ein Freund der Naturwissenschaften, ihm Raum zu astronomischen Arbeiten gab. Der neue Stern von 1572 gab ihm Gelegenheit, sich bekannt zu machen, dagegen entzweite er sich durch seine Verehelichung mit einer Bäuerin oder Pfarrerstochter mit seiner adelstolzen Familie, und dies veranlasste ihn, wieder nach dem Auslande zu streben. Nur ungern gab er dem Wunsche des Königs Friedrich II. nach, in Kopenhagen astronomische Vorlesungen zu halten; 1575 aber reiste er nach Kassel, um des Landgrafen Wilhelm's Observatorium zu sehen, von hier ging er über Frankreich und die Schweiz nach Venedig, von da nach Augsburg und Regensburg, wo er die Krönung Rudolf's II. ansah und kehrte dann nach Dänemark zurück, wo ihm über Empfehlung des Landgrafen Wilhelm der König die Insel Hveen auf Lebenszeit überliess, um daselbst eine Sternwarte anzulegen, deren Einrichtung und Unterhalt der König bestritt. Diese Sternwarte, Uranienburg genannt, war ein Wunder ihrer Zeit und ist von Tycho selbst beschrieben worden (s. Fig. 80), sie war auch mit einer Buchdruckerei versehen und wurde von Fürsten und Vornehmen besucht, deren Bewirthung aber dem freigebigen Tycho den grössten Theil seines Vermögens kostete. Der Mauerquadrant Tycho's (Fig. 81) bedurfte zu seiner Bedienung drei Personen: der eine, der eigentliche Beobachter, stellte das Oculardiopter auf den zu beobachtenden Stern ein, las seinen Stand ab und gab im Augenblicke des Durchgangs ein Signal, der andere stand bei den Uhren, welche nicht nur die Minuten, sondern auch die Secunden angaben und las die Zeit der Sig-

nale je mindestens an zwei derselben ab, der dritte endlich trug die von den beiden ersteren gemachten Angaben sofort in das Beobachtungsbuch ein. Nach FRIEDRICH's II. Tode wurde TYCHO's Stellung untergraben, 1597 ging er mit seiner Familie und seinen Instrumenten zu dem ihm befreundeten Grafen HEINRICH VON RANZAU nach Wandsbeck, und als dieser zwei

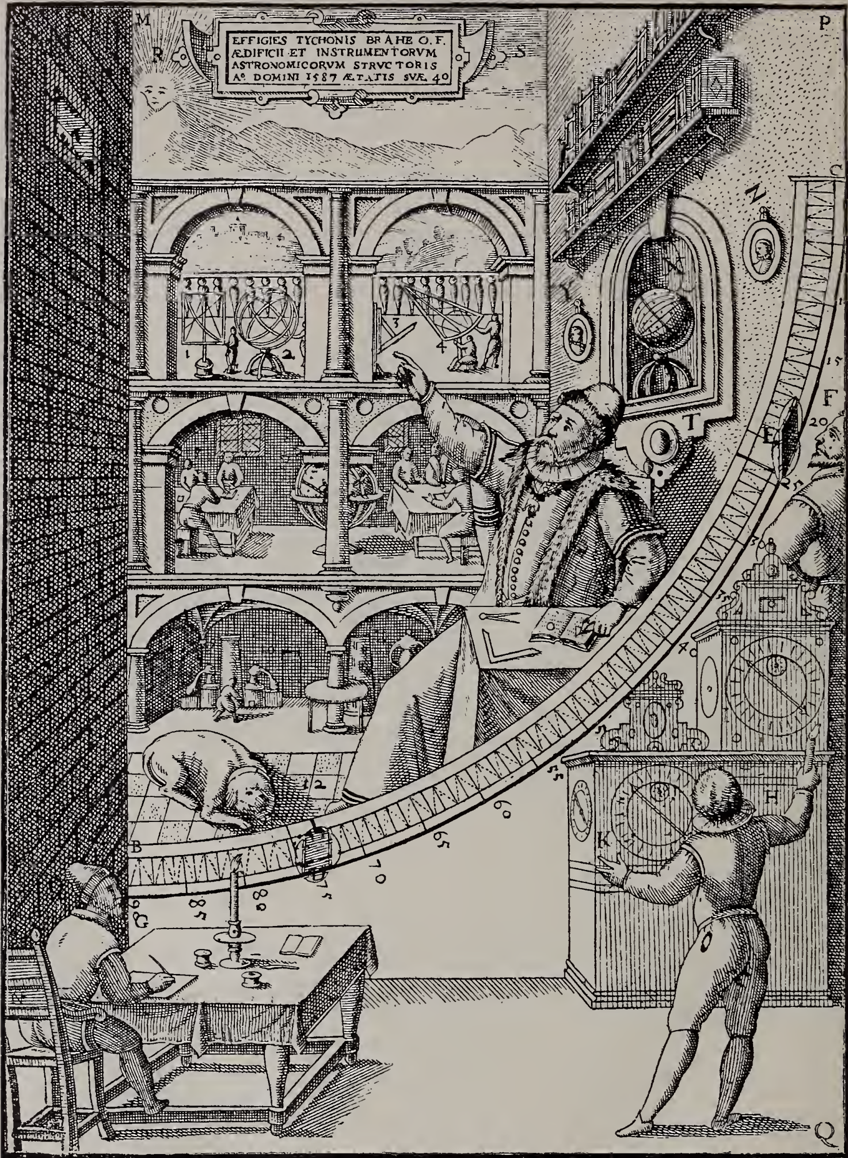


A Östliches Thor. B Winterzimmer. C Gastzimmer. D Rothes Zimmer. E Blaues Zimmer. F Grundstein. G H Fenster der unterirdischen Zimmer. I Chemisches Laboratorium. L M Museum mit Bibliothek. N S Kleine Sternwarten. O R Grosse Sternwarten. P Globus. Q Achteckiger Umgang. T Globus. W Abstieg ins Laboratorium und Aufstieg ins Observatorium. X Fenster des obern Stockwerkes. Z Unterirdische Holzkammer. α Achteckiges gelbes Zimmer. β Kamine. γ Achteckiges Mauerwerk, worauf ausgehauene Bildnisse der vier Jahreszeiten. λ Vergoldeter Pegasus als Windfahne. 1. Runder Tisch im Laboratorium. 2. Öfen. 3. Thüren. 4. Stützsäulen. 5. 40 Ellen tiefer Brunnen. 6. Behältnisse zum Aufbewahren von Lebensmitteln.

Fig. 80. **Tycho Brahe's Schloss Uranienburg auf der Insel Hveen.**

Aus TYCHONIS BRAHE *Astronomiae Instauratae Mechanica.* Nürnberg 1602. ($^2/_3$ Grösse des Originals.)

Jahre später starb, folgte er dem Rufe des Kaisers RUDOLF II. nach Prag als kaiserlicher Astronom und Rath, der ihm auf dem kaiserlichen Schlosse Benatek eine Sternwarte einrichtete, an welche KEPLER als Gehilfe berufen wurde. Nach TYCHO's Tode kaufte der Kaiser die sämmtlichen Instrumente und Handschriften, doch gingen die meisten derselben verloren. TYCHO war

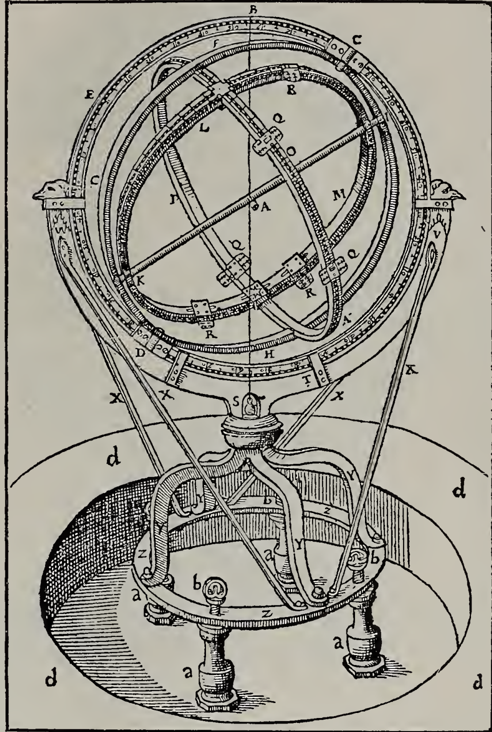


A Verschliessbare Öffnung in der Mauer. B C D E Mauerquadrant aus Erz gegossen. D E *Pinnacidia* (Durchsehlöcher?) F G H Astronomen. I K Uhren. M P Q Mauer mit der Fläche nach Süden gekehrt. L M N P Andere Mauer, zur früheren rechtwinklig. R S Inschrift. T Tycho Brahe. X Globus. Y Z Bilder des Königs und der Königin von Dänemark. 1—4 Instrumente. 5 8 Tische zum Rechnen. 6 7 (zwischen ihnen) Grosser Globus, 6 Fuss im Durchmesser. 9—11 Chemisches Laboratorium. 12 Jagdhund.

Fig. 81. **Tycho Brahe's Mauerquadrant.**

Aus Tychonis Brahe *Astronomiae Instauratae Mechanica*. Nürnberg 1602. (4/5 Grösse des Originals.)

ein vortrefflicher Beobachter, der sich um die praktische Astronomie bleibende Verdienste erworben hat. Abgesehen von den Verbesserungen, die er an den Instrumenten seiner Zeit anbrachte (s. Fig. 82 u. 83), war er es, der zuerst die untere und obere Lage des Polarsterns im Meridian zur Bestimmung der Polhöhe eines Ortes benützte, während man vordem sich der grössten und kleinsten Höhe der Sonne im Meridian zur Bestimmung der Höhe des Äquators bediente. Tycho entdeckte die Ungleichheit in der Bewegung des Mondes, die man Variation nennt, ferner die Veränderlichkeit der Mondbahn gegen die Ekliptik (Thierkreisbahn), sowie die Ungleichförmigkeit der Mondknoten in ihrer Bewegung gegen den Lauf des Mondes, auch verbesserte er die Sternkarten. Er bestimmte für α Arietis und zwanzig andere ausgewählte Fundamentalsterne mit Hilfe des Longomontan aus siebenjährigen Beobachtungen möglichst genaue Stellungen, dabei die Uhr ganz ausschliessend und immer nur Höhe, Azimuth und Distanzen messend. An diese Fundamentalpunkte schloss er dann aber nicht nur andere Sterne, sondern namentlich auch den Mond und die Planeten an und schuf so das grosse Material, dessen Bearbeitung durch Kepler so schöne Früchte trug. Zwei von Tycho in seinen *Progymnasmata* für 1600 gegebenen Kataloge haben, der erste von 773 Sternen Länge und Breite, der andere von einer Auswahl von 100 Sternen Aufsteigung und Neigung Kenntniss gegeben. Übrigens dürfte Tycho seine Berufung nach Prag mehr seinen Kenntnissen der Alchemie verdankt haben, welche der Kaiser leidenschaftlich liebte und zu deren Ausübung Tycho schon in Uranienburg den unterirdischen Theil seines Schlosses eingerichtet hatte.

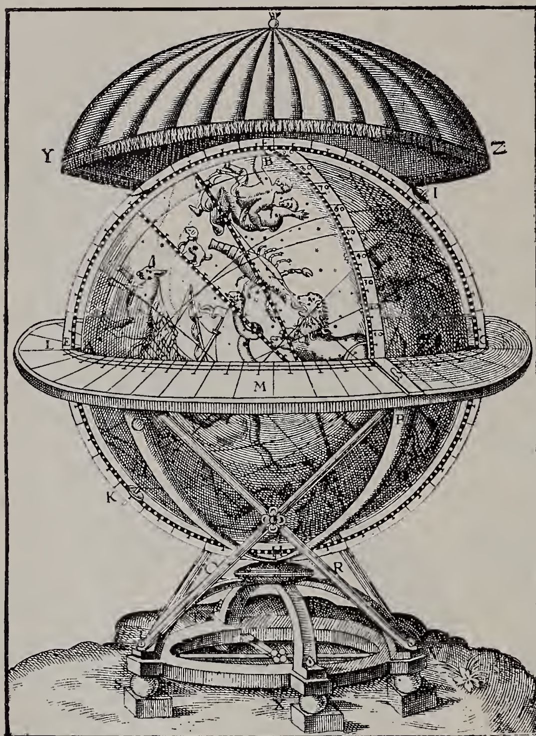


EBGNH Meridiankreis. CD Dessen Pole. BS Bleiloth als Perpendikel. CFIH Armillarkreis. POQN Zodiakalkreis. IK Dessen Pole. IAK Eine glatte Röhre aus Metall. KLRM Breitekreis. QR *Pinnacidia* (Durchsehlöcher?). VTDWYZ Fussgestelle. X Eiserne Stützen. a Füsse. b Eiserner Reif. d Stufen.

Fig. 82. **Tycho Brahe's Armillae Zodiacales.**

Aus Tychonis Brahe *Astronomiae Instauratae Mechanica.* Nürnberg 1602. (1/2 Grösse.)

Auch die Astrologie fand im XVI. Jahrhundert noch allgemeinen Glauben. Michel Nôtre-Dame, genannt Nostradamus (1503—1566), aus St. Rémy, der als Arzt Hunger gelitten und dann aus Noth zu prophezeien angefangen hatte, gewann als Astrolog am Hofe Eingang und stieg nun zum gefeiertsten Arzte auf. Melanchthon glaubte an die Astrologie und berief sich auf Aristoteles' Ausspruch, dass die untere Welt von der oberen beherrscht werde; Luther dagegen äusserte sich: da Jacob und Esau als Zwillinge unter einerlei Constellation geboren seien, aber verschiedenen Charakter gehabt haben, so könne die Astrologie nichts taugen. Theophrastus Paracelsus sprach sich gleichfalls dagegen aus, er sagte: das Kind bedürfe keines Gestirnes noch Planeten, seine Mutter ist sein Planet und sein Gestirn. Professor Johann Stöffler in Tübingen liess sich 1524 verleiten, als Folge einer grossen Conjunction der drei obern Planeten eine neue Sündfluth zu prophezeien, es erfolgte aber anhaltende Trockenheit. Dessen ungeachtet blieb die Sterndeuterei in Ansehen.



B Quadrant, der auf dem Horizont endigt. EFGH Meridiankreis. IK Pole. LMN Horizont. O—X Fussgestell. QR Eisenstangen. YZ Deckel zum Verschliessen des Globus vor Staub u. dgl.

Fig. 83. **Himmelsglobus.**

Aus Tychonis Brahe *Astronomiae Instauratae Mechanica.* Nürnberg 1602. (1/2 Grösse.)

Geschichte.

Im XVI. Jahrhundert begann eine ernsthaftere Auffassung von der Aufgabe der Geschichte. Luther lobte die Weltgeschichte wiederholt wegen ihres Nutzens für die Sitte und Vernunft, aber es gehöre dazu ein treff-

licher Mann, der ein Löwenherz habe, unerschrocken die Wahrheit zu schreiben, denn grösstentheils schreibe man die Geschichte so, dass die Laster und Unfälle den Herren oder Freunden zu Willen gern verschwiegen oder aufs beste gedeutet, dagegen geringe oder nichtige Tugenden allzuhoch aufgemutzt würden; die Historien schmückten oder tadelten, danach sie jemand liebten oder feind seien. Ebenso verlangte Jean Bodin (1530—1596), aus Angers, in seinem *Methodus* 1566, welcher die Aufgaben und Pflichten des Geschichtsschreibers behandelt, dass die Geschichte das Abbild der Wahrheit und das getreue Gemälde der Thatsachen sei, welches auch von der Vaterlandsliebe nicht beeinträchtigt werden dürfe. Er verwarf die Überlieferung von einem goldenen Zeitalter und vertheidigte die Ansicht, dass die Menschen sich aus dem Zustande der Rohheit mühsam emporgearbeitet haben und nicht blos in materieller, sondern auch in sittlicher und geistiger Beziehung trotz zeitweiliger Verdunkelungen und Unterbrechungen fortgeschritten seien. In diesem Sinne schrieb er 1576 sein Werk *De la Republique*, welches von ihm selbst ins Lateinische, von Anderen ins Englische, Spanische, Italienische und Deutsche übersetzt wurde. Niccolo Macchiavelli (1469—1527), der berühmte Florentiner Staatsmann, war seit Aristoteles der erste, welcher die inneren Gründe der historischen oder zeitgenössischen Thatsachen aufzusuchen bestrebt war; der erste, der aus den Einzelerscheinungen auf die allgemeinen Ursachen schloss und so zu einer Erfahrungslehre gelangte, welche die Bedingungen des geschichtlichen Lebens unter ganz neuen Gesichtspunkten anschauen liess. Solche Anschauungen konnten sich allerdings nur langsam Bahn brechen, und Johannes Heidenberg, genannt Trithemius (1462—1516), aus Tritheim, Abt zu Sponheim, später zu Würzburg, huldigte noch mit hergebrachtem Leichtsinn der Ansicht, dass es erlaubt sei, die Lücken der Geschichte mit den Kindern der Einbildungskraft auszufüllen, indem er sich in seinen Klostergeschichten auf die Schriften eines Fuldaer Mönches Meginfried, bezüglich des Ursprungs der Franken auf einen gewissen Hunibald berief, welche nie gelebt haben.

Das erste chronologische System wurde 1583 von Joseph Justus Scaliger in seiner Schrift *De emendatione temporum* auf wissenschaftlicher Grundlage aufgestellt und damit Einheit in die verschiedenen Überlieferungen der Völker des Alterthums gebracht. Um dieselbe Zeit arbeitete Seth Kallwitz, genannt Calvisius (1556—1615), an seinem *Opus chronologium*, welches nach zwanzigjähriger Arbeit 1605 erschien.

Die allgemeine Weltgeschichte bearbeitete Sebastian Franck (s. S. 212), der zu den besten Prosaschriftstellern des XVI. Jahrhunderts gehört; er gab seine »Chronik, Zeitbuch und Geschichtsbibel« 1531 heraus. Johann Carion (1499—1537), aus Bietigheim, Hofastronom des Kurfürsten Joachim I. von Brandenburg, war von Freunden angegangen worden, einen kurz gefassten Auszug aus den Chroniken herzustellen, aus welchem man die wichtigsten Ereignisse in geordneter Gestalt übersehen und kennen lernen könne. Sein Werk, welches in drei Bücher: 1. von Adam bis Abraham, 2. die vier Weltreiche des Daniel bis Augustus, 3. von Augustus bis

auf die Gegenwart zerfällt, wurde ins Lateinische, Niederdeutsche, Französische und Englische übertragen; Melanchthon, dem es schon vor der Drucklegung zur Prüfung vorgelegt worden war, benützte es zu seinen Vorlesungen und gab es verbessert heraus; nach dessen Tode übernahm sein Schwiegersohn Dr. Kaspar Peucer die Fortsetzung. In dieser Bearbeitung blieb es lange Zeit die beliebteste Weltgeschichte. Johann Philipson, genannt Sleidanus (1506—1556), aus Schleiden bei Köln, schrieb ein gleiches Werk *(Compendium de summis imperiis*, 1556), welches als Leitfaden für die Jugend 70 Auflagen erlebte, und noch von Friedrich Wilhelm I. nach einer französischen Übersetzung gelernt werden musste. Kaspar Hedio (1494—1552) gab das seinerzeit sehr verbreitete Werk des Italieners Sabellicus neu heraus, welches er bis 1537 fortführte; er übertrug auch die Kirchengeschichte des Eusebius, Joseph's Bücher der jüdischen Geschichte, die sogenannte Ursperger Chronik, welche er auch fortsetzte und von Melanchthon mit einem Vorwort versehen liess, Platina's Biographien der Päpste, das Werk Cuspinian's über die Cäsaren, die Historien des Ph. Commines (eines französischen Staatsmannes des XV. Jahrhunderts) etc. Paul Eber gab 1450 und Michael Beuther 1551 einen Geschichtskalender heraus, beide waren von Melanchthon dazu ermuntert worden; ihre Bücher erlebten viele Auflagen, ein Beweis, dass solche Schriften damals gesucht wurden. In polnischer Sprache gab Marcin Bielski 1550 und 1564 eine Weltgeschichte von der Erschaffung der Welt bis auf seine Zeit heraus.

Die alte Geschichte fand Bearbeiter in Bernhard Schöferlein, dessen »Römische Historie aus Tito Livio gezogen« viele Auflagen erlebte, und W. Lazius aus Wien, welcher sowohl die römische als die griechische Geschichte bearbeitete; dieser war der Einzige seiner Zeit, der der Geschichte von Athen eine eingehende Aufmerksamkeit widmete, 1537 gab er auch eine Geschichte der Völkerwanderung heraus. Reiner Reineccius veröffentlichte in seinem *Syntagma* 1574—1580 eine Geschichte des Alterthums, die später als *Historia Julia* (zu Ehren der Universität Helmstädt) 1594—1597 erschien.

Für die deutsche Geschichte wirkten: Conrad Celtes (1459 bis 1508), aus Wipfeld bei Schweinfurt, welcher 1500 Tacitus' *Germania*, 1501 und 1507 die Werke der Roswitha herausgab; er war übrigens mehr als Lehrer zur Verbreitung der Geschichtskunde, als durch die Herausgabe von Werken thätig, ferner K. Peutinger (1465—1547), aus Augsburg, welcher in seinen *Sermones* Forschungen über die alte deutsche Geschichte veröffentlichte und den Jornandes sowie die Ursperger Chronik 1515 zuerst herausgab; Johann Spiessheimer, genannt Cuspinianus (1473—1529), aus Schweinfurt, Professor in Wien, der die Geschichte der Gothen von Jornandes, die Weltgeschichte und Geschichte Kaiser Friedrich's I., sowie des Bischofs Otto von Freisingen 1515 herausgab; seine Kaisergeschichte ist 1540 erschienen und erstreckte sich von Julius Caesar bis Kaiser Maximilian; in seiner *Austria* brachte er eine Menge bis dahin unbekannter Urkunden ans Licht. Jacob Wimpheling (1450—1528), aus Schlettstadt, Professor in Heidelberg

und Strassburg, behandelte Theile der deutschen Geschichte in seiner *Germania* 1501 und seiner *Epitome* 1505, um das deutsche Selbstgefühl zu heben, jedoch ist er nicht sehr verlässlich. Vaterländische Begeisterung zeigten auch FRANZ FRIEDLIEB, genannt IRENICUS, in seiner 1518 erschienenen Schilderung Deutschlands, sowie MATTHIAS QUAD VON KINKELBACH's »Deutscher Nation Herrlichkeit« und HEINRICH PANTALEON's »Heldenbuch deutscher Nation« 1568. BEATUS RHENANUS (s. S. 181) gab 1519 den TACITUS heraus und veröffentlichte 1531 *De rebus Gothorum, Persarum ac Vandalorum,* sowie die *Res Germanicae,* welche letztere sich um die Aufhellung der Geschichte der alten Deutschen sehr verdient gemacht hat. JOHANNES THURMAYER, genannt AVENTINUS (1477—1534), aus Abensberg, Erzieher der Herzöge LUDWIG und ERNST VON BAIERN, bairischer Historiograph, veröffentlichte in seinen *Annales Bojorum* und dem *Chronicon Bavariae,* Nürnberg 1522, die reiche Ausbeute, welche er bei der Durchsuchung der bairischen Klosterbibliotheken gefunden hatte; CHRISTIAN BERTHOLD schrieb 1579 eine »Kleine Kaiserchronik von KARL DEM GROSSEN bis auf Kaiser RUDOLF II.«. JOSEPH GRÜNBECK, der eine Zeit lang in den Diensten MAXIMILIAN's I. gestanden hatte, schrieb 1508—1516 die Geschichte FRIEDRICH's III. und MAXIMILIAN's I., welche dem jungen Erzherzoge KARL die Verdienste seiner Ahnen lehren sollte und daher mehr Charakterbilder als Geschichte enthielt. GERHARD VAN ROO, ein Holländer, Bibliothekar des Erzherzogs FERDINAND, schrieb 1592 eine Geschichte der Habsburger von König RUDOLF I. an, wozu er handschriftliche Quellen benützt hatte. Kaiser MAXIMILIAN I. liess durch seinen Secretär MARX TREIZSAUERWEIN den »Weisskunig« ausarbeiten, der wie der »Theuerdank« die Geschichte dieses Kaisers behandelt; das Werk blieb unvollendet und wurde erst 1775 gedruckt. Auch das von HANS JACOB FUGGER geschriebene »österreichische Ehrenwerk« wurde erst später umgearbeitet von BIRKEN herausgegeben. Den würdigsten Abschluss der deutschen Geschichte bilden die von JOHANN SLEIDANUS verfassten »Commentarien über die Zeit KARL's V.«. Der Verfasser, welcher als Agent der französischen Regierung mit den Häuptern des schmalkaldischen Bundes unterhandelt hatte, war am geeignetsten, eine Geschichte seiner Zeit zu schreiben, wozu er auch eine besondere Befähigung besass; sein bald darauf erfolgter Tod schützte ihn vor den Verfolgungen, die ihm dieses Werk bereiten konnte. Die Geschichte des schmalkaldischen Krieges ist auch von FRIEDRICH HORTLEDER (1579—1640), aus Ampfurth, urkundlich bearbeitet worden.

Eine Geschichte Niedersachsens, der skandinavischen und slavischen Völker und Reiche schrieb ALBERT KRANZ, der über die Mehrzahl der damals zugänglichen Quellenschriften verfügte. NICOLAUS MARSCHALK, genannt THURIUS, schrieb eine Geschichte Mecklenburgs ohne alles System. EGGERIK BENINGA schrieb 1562 eine ostfriesische Chronik, welcher sich eine gleiche von CORNELIUS KEMPIS 1588 anschloss. HIERONYMUS GRESSIUS verfasste eine Reimchronik vom Harlingerland in niederdeutscher Sprache. DAVID CHYTRAEUS (1530—1600), aus Ingelfingen, Professor in Rostock, schrieb eine Geschichte der Sachsen von 1500 an; der Kreis dieser Ge-

schichte ist ein weiter und greift nach Osten und Südosten selbst über das deutsche Sprachgebiet hinaus; Chytraeus setzte auch die Chronik des Kranz bis 1586 fort. Hamburg erhielt eine Chronik durch Adam Tratziger, der bis 1553 Syndicus war, sie erschien aber erst 1740; ferner eine Geschichte von Stephan Kempe, der auch an Bernd Gysecke's Hamburger Chronik mitgearbeitet hat. Von Reimar Koch's Lübecker Chronik ist nur der erste Theil und nur im Auszug veröffentlicht, ein Zeitgenosse Hans Reckmann hat gleichfalls eine solche hinterlassen. 1557 erschien die Holstein'sche Chronik des Johannes Petersen. Die Pommer'sche Geschichte wurde von Joh. Bugenhagen, genannt Pommeranus, bearbeitet, in gleicher Richtung arbeitete Thomas Kantzow. Johann Brockmann schrieb eine Geschichte von Stralsund, Christoph Beyer eine Geschichte von Danzig, eine andere Georg Mehlmann, Christoph Falke eine elbingisch-preussische Geschichte. Die Mark Brandenburg fand in Reiner Reineccius 1580 und Andreas Angelus 1598 Geschichtsschreiber. Paul Pole schrieb eine Geschichte Preussens, Ebert Felber eine Geschichte des deutschen Ordens. Herzog Friedrich von Preussen liess durch Lucas David († 1583) die »Preussische Chronik« abfassen, welche sich auf Urkunden stützt, aber erst 1812—1817 herausgegeben wurde. Von noch grösserem Werthe ist die mit Benützung der Archive von Danzig etc. 1592 von Kaspar Schütz verfasste und herausgegebene preussische Chronik. Die erste Geschichte Schlesiens wurde 1571 von Joachim Scherer, genannt Curaeus, veröffentlicht. Die Meissen'sche Stadt- und Bergchronik des Peter Albinus war ein seinerzeit höchst beliebtes Buch. Auf Anregung des Welfischen Hauses schrieb Johannes Letner eine braunschweigisch-lüneburgische Chronik. Cyriacus Spangenberg schrieb eine Querfurtische und Mansfeldische Chronik, auch die übrigen Stifte haben in dieser Zeit ihre Geschichtsschreiber gefunden. Die Geschichte der Schwaben von Martin Crusius erschien 1595 in den *Annales Suevici*, welche später (1733) durch J. J. Moser's Übersetzung und Fortsetzung populär geworden sind. Eine auf Urkunden des herzoglichen Archivs beruhende Geschichte Schwabens wurde vom herzoglichen Leibarzte Oswald Gabelkover verfasst, ist aber erst 1744—1758 von Joh. Ulrich Steinhofer ab- und ausgeschrieben und mit Zusätzen als »Neue Württembergische Chronik« herausgegeben worden. Für die Geschichte Württembergs ist ein Werk von Joh. Pedius Thetinger und die ungedruckt gebliebene Chronik von Sebastian Küng von Wichtigkeit. Die älteste Geschichte Augsburgs schrieb Marcus Welser, ein geschulter Fachmann, 1594. In der deutschen Übersetzung dieses Werkes von Engelbert Werlich (1595) war auch ein grosser Theil der Gesammtgeschichte Augsburgs aufgenommen worden, welche Achilles Pirmin Gasser geschrieben hatte, die aber erst 1728 von Burckard Mencke veröffentlicht wurde. Das Bisthum Würzburg fand in Lorenz Fries einen Geschichtsschreiber, Georg Schwarzerd, der Bruder Melanchthon's, schrieb eine pfälzische Reichschronik, Wigand Lauze eine hessische Chronik, zwischen 1520—1530 Maternus Berler eine elsässische. Kaspar Bruschius (1518—1559), aus Schlackenwald, der von Kaiser Karl V.

zum Dichter gekrönt worden war, gab 1549 eine Geschichte der deutschen Bisthümer, das sogenannte *Magnum opus* heraus, das unvollständig geblieben ist, und eine Schrift über die deutschen Klöster 1550, deren zweiter Theil erst 1692 erschien.

Für die deutsche Sittengeschichte sind die ZIMMERN'sche Chronik, in der Zeit von 1564 bis 1567 verfasst, aber erst 1869 herausgegeben, ferner die Lebensbeschreibungen von THOMAS und FELIX PLATTER, Dr. NICOLAUS GENTZKOW und BARTHOLOMÄUS SASTROW von hohem Werthe.

Die Schweiz besass in EGYDIUS (GILG) TSCHUDI (1505—1572) einen eifrigen Geschichtsforscher. Von seinen Schriften ist eine 1538 gegen seinen Willen durch SEB. MÜNSTER übersetzt und herausgegeben worden, zwei andere: *Gallia comata* und *Chronicon Helveticum* sind erst im XVIII. Jahrhundert ans Licht getreten. Er besass einen blühenden Stil, so dass seine Chronik mehr ein historischer Roman als eine genaue Geschichte ist und die späteren Geschichtsschreiber bis auf JOHANN VON MÜLLER und SCHILLER verführt hat. Von seinen Arbeiten zog sein Schwiegersohn, JOSIAS SIMLER, Nutzen, der 1576 eine Schweizer Geschichte veröffentlichte. FRANZ G. GUILLIMANUS, der als Forscher über die Geschichte der Habsburger sich einen richtigen Blick bewahrt hatte und die Entstehung der Eidgenossenschaft in dem Ergebniss der Befreiung der Bevölkerung von dem Herrschaftsrecht der Geistlichkeit unter der Beihilfe des mit dem Papstthume ringenden Kaiserthums erblickte, fand mit den ersten fünf Büchern seiner Schweizer Geschichte eine so ungünstige Aufnahme, dass er die Lust verlor, dieselbe fortzusetzen. CHRISTIAN WURSTEISEN, genannt URSTISIUS, veröffentlichte 1580 eine sorgfältige Basler Chronik, welche, von J. H. BRUCKNER 1765—1772 neu aufgelegt und fortgesetzt, neuerdings 1883 wieder erschienen ist. HANS ARDÜSER schrieb eine Rhätische Chronik, welche aus politischen Gründen verstümmelt wurde, seine 1598 erschienene Lebensbeschreibung von 300 bündtnerischen Männern wurde von der Bündtner Regierung aus Rücksicht auf Spanien geächtet und zur Verbrennung verurtheilt. ULRICH CAMPELL († 1582) schrieb eine Geschichte von Hohenrhätien und erwarb sich damit den Namen eines Vaters der rhätischen Geschichte. Die Schweizer Geschichte erhielt noch in WATT, genannt VADIANUS, JOHANNES STUMPF, HEINRICH BULLINGER und VALERIUS ANSHELM schätzbare Bearbeiter.

Die Geschichte Italiens wurde bearbeitet von NICCOLO MACCHIAVELLI, der die *Istorie florentine* von 1215 bis 1492 schilderte, ihm schloss sich an FRANCESCO GUICCIARDINI (1482—1540), der sie von 1492 bis 1530 fortsetzte; SCIPIONE AMMIRATO schrieb die Geschichte von Florenz; die erste Ausgabe reicht bis 1434, die zweite ist gewissermassen ein neues Werk von CHRISTOFORO DEL BIANCO. PAOLO GIOVIO, aus Como, schrieb 1551—1553 die Geschichte seiner Zeit, MICHAEL KÖCHLIN, genannt COCCINIUS (geb. 1482), aus Tübingen, Kanzler des kaiserlichen Statthalters in Modena, schrieb ein Geschichtswerk in vier Büchern, von welchem aber nur das vierte Buch über den Krieg des Kaisers mit den Venetianern 1544 erschien. PAOLO GIANNOTI schrieb 1540 eine Geschichte der Republik Venedig, welche oft aufgelegt wurde.

Spanien besass in dem Jesuiten Padre Juan de Mariana (1536 bis 1623) einen Geschichtsschreiber, dessen Werk 1592 erschien und 1606 in Schott's *Hispania illustrata* aufgenommen wurde. Vor ihm hatte Florian de Ocampo, der Chronist Karl's V., 1544 eine Geschichte Spaniens geschrieben, welche 1553 vermehrt erschien und sich durch grosse Belesenheit und Leichtgläubigkeit auszeichnete. Ein anderer Historiograph dieses Kaisers, Juan Ginez Sépulveda, hat eine Geschichte Karl's V. geschrieben, welche erst 1775 wieder entdeckt und 1780 veröffentlicht wurde.

Der Bischof Las Casas (1494—1566), in Mexico, schrieb eine Geschichte der Indianer; sein kurzer Bericht über die Unterdrückung der Indianer wurde in fast alle europäische Sprachen übersetzt.

In Portugal schrieb Damiano de Goes (geb. 1501), Gesandter und Historiograph, dann durch die Inquisition abgesetzt und in ein Kloster verbannt, die Geschichte der Könige Dom Manoel und Dom Joano II. — Joano de Barros (1496—1570), Gouverneur in Guinea, schrieb eine Geschichte Indiens unter dem Titel *Asia*, deren erste drei Decaden von ihm selbst herausgegeben wurden, die vierte, handschriftlich hinterlassene gab J. B. Laoanha 1615 heraus, die Fortsetzung bis zur zwölften Decade lieferte Diego do Couto 1602—1645. Ein portugiesischer Jesuit Emanuel Acosta schrieb eine Geschichte von Indien und Japan. Giovanni Pietro Maffei (1535—1603), Professor in Genua, gab Acosta's Geschichte in lateinischer Sprache heraus, welche dem Cardinal Heinrich von Portugal so wohl gefiel, dass er ihn nach Lissabon berief und ihm die Abfassung einer allgemeinen Geschichte Indiens übertrug, welche 1588 in Florenz erschien.

In Frankreich schrieb ein Militär Theod. Agrippa d'Aubigné, genannt Albinaeus (1550—1630), die »*Histoire universelle* 1550—1601«, welche vom Henker verbrannt wurde. Seine *Histoire secrète* erschien erst 1729 bis 1731 in Köln. Jacques Auguste de Thou, genannt Thuanus (1553—1617), ein Staatsmann, schrieb eine Geschichte seiner Zeit, von der er die ersten 18 Bücher 1604 veröffentlichte, 1614 erschien das Werk bis zum 80. Buch, wurde aber von der päpstlichen Censur verboten, weshalb er in der zweiten Ausgabe Vieles milderte. Vollständig erschien das Werk mit der Fortsetzung und dem ursprünglichen Text erst 1733. Arrigo Caterino Davila schrieb eine Geschichte des Bürgerkrieges von 1560 bis 1597, von welcher in einem Jahr 20.000 Exemplare verkauft wurden, im Laufe des XVII. Jahrhunderts erlebte das Buch 200 Auflagen und wurde fast in alle europäische Sprachen übersetzt.

In England schrieb Samuel Daniel (1562—1619) einen Abriss der Geschichte Englands bis auf Eduard III. in zwei Theilen, welche 1613 bis 1618 erschienen.

Die Geschichte Polens wurde von Marcin Bielski (s. S. 224), Martin Cromer (s. S. 214) und Alexander Guagnin bearbeitet; letzterer war ein Italiener, der mit seinem Vater nach Polen kam, dort Kriegsdienste nahm und das Bürgerrecht erhielt, seine *Sarmatiae Europeae* (1578) ist viel benützt worden. Bielski's Schriften wurden als ketzerisch verboten und unterdrückt, Cromer's Geschichte erhielt den Dank des Reichstages.

Die Geschichte Russlands, welche der österreichische Gesandte Sigismumd Freiherr von Herberstein (s. S. 189) 1549 in Wien herausgab, wurde 1557 ins Deutsche übertragen.

In Ungarn schrieb Nic. Istvánffy (1538—1613) ein gross angelegtes Geschichtswerk, welches erst nach seinem Tode 1622 erschien.

Die Kirchengeschichte wurde von Flacius Illyricus unter Mitwirkung von Glaubensgenossen benützt, um den protestantischen Standpunkt als einzig richtigen darzustellen. Zu diesem Zwecke erschienen die nach Jahrhunderten eingetheilten »Centurien« 1560—1574 in 13 Foliobänden in Basel. Ihnen stellte der Cardinal Caesar Baronius die *Annales ecclesiastici a Christo nato ad annum* 1198 in zwölf Bänden entgegen, welche 1588 in Rom erschienen. Flacius gab auch einen »Katalog der Zeugen der Wahrheit« 1553 heraus, in welchem 400 aufgeführt wurden. Georg Burkhard, genannt Spalatin (1484—1545), schrieb eine Geschichte der Reformation, Johann Mathesius (1504—1565) eine Lebensbeschreibung Luther's, eine andere erschien von Luther's Hausarzt Dr. Math. Ratzeberger. Joachim Camerarius schrieb eine Geschichte der »Böhmischen Brüder«, dagegen Cochlaeus 1541 eine *Historica Hussitorum* in katholischem Sinne, dieser gab auch ein Buch über seinen Gegner Luther heraus. Hermann Kerssenbroik schrieb 1567—1573 eine Geschichte der Wiedertäufer in Münster.

Gegen Ende des XVI. Jahrhunderts beginnt die Zeitschriften-Literatur mit dem *Mercurius Gallo-Belgicus,* herausgegeben von G. Artusius, der 1592 zuerst erschien. An der Wiege der Zeitschriften standen der Holländer Michael von Isselt und der Frankfurter Kaspar Lundorp, Beide der katholischen Partei angehörend.

Kriegswissenschaft.

Die *Veteres de re militari scriptores* behaupteten noch im XVI. Jahrhundert ihren Vorzug. 1540 wurde Xenophon's *Anabasis,* 1572 Heron's Geschützbau, 1529 und 1530 die Werke des Polybius gedruckt. Caesar's Werke fanden einen eifrigen Bewunderer an Karl V., der sein Handexemplar mit Randglossen versah und auf dessen Veranlassung eine wissenschaftliche Expedition nach Frankreich gesendet wurde, um Caesar's Lager festzustellen. Die Pläne dieser Expedition sind in die 1575 veranstaltete Ausgabe des Jacob Strada aufgenommen. Titus Livius wurde 1533 von Schöffer gedruckt, die Holzschnitte stellen die alten Römer in der Tracht des XVI. Jahrhunderts dar und lassen sie mit Feuergeschütz gegen ihre Feinde zu Felde ziehen. Vitruv wurde 1511 und öfter gedruckt, Frontin und Onesander im Kriegsbuche 1524 und 1532. Aelian wurde 1524

deutsch herausgegeben, 1511 erschien der deutsche Vegez umgearbeitet mit vermehrten Holzschnitten.

Unter den neuen Kriegsschriftstellern tritt Niccolo Macchiavelli mit seinen sieben Büchern über die Kriegskunst ebenso eigenartig wie als Geschichtsschreiber auf. Dem Söldnerheere abgeneigt, begründete er die reine Lehre von der allgemeinen Wehrpflicht, doch war er hierin seiner Zeit noch zu sehr voraus. Übrigens wurden seine Bücher über die Kriegskunst in das Französische, Englische und Deutsche übertragen. Eine interessante kriegswissenschaftliche Arbeit ist die »Kriegsordnung«, welche um 1524 geschrieben ist. Die erste datirte Ausgabe ist von 1554, der erste undatirte Druck dürfte 1527 erfolgt sein. Sie soll von einem Zeugmeister Ott und seinem Lieutenant Jacob Preussen verfasst sein (Michael Ott von Ächterdingen war oberster Feldzeugmeister Kaiser Maximilian's I.), in seiner Handschrift hat sich Thurneyser als Verfasser ausgegeben. Reinhart Graf zu Solms (1491—1562), kaiserlicher Feldmarschall, liess 1546 sein kriegswissenschaftliches Werk in wenigen Abzügen drucken. In demselben ist eine Anleitung zu einem Kriegsspiel enthalten, bestehend aus einer Menge Karten, auf deren Blättern die obersten Kriegsämter und Truppen aller Waffengattungen dargestellt sind. Zwei Parteien sind durch rothe und schwarze Farbe unterschieden. Diese Karten sollten dazu dienen, Marsch- und Schlachtordnungen zusammenzusetzen. Das Kriegsbuch des Herzogs Albrecht von Brandenburg ist in taktischer Beziehung die bedeutendste Schrift des XVI. Jahrhunderts, es ist nie veröffentlicht worden. Die 42 Schlachtordnungen desselben zeigen eine geradezu unerhörte Fülle von Erfindungen, sie sind meist in drei Treffen geordnet. Das Ämterbuch, um 1539 unter dem Titel »Kriegsordnung« von den Rittern Heinrich Treusch von Putler und Conrad von Bemelberg verfasst, wurde zuerst vom Grafen von Solms in seine militärische Encyklopädie aufgenommen und gedruckt. In einer Neubearbeitung durch Lazarus Schwendi, Freiherrn von Hohenlandsberg, wird die Volksbewaffnung an Stelle des Söldnerwesens empfohlen. Auch Graf Johann von Nassau, Vetter des Feldherrn Moriz von Oranien, empfahl um 1590 die Verwendung von Unterthanen statt der Söldner; seine Ansichten dürften ein Wiederhall der Anschauungen des oranischen Hauptquartiers gewesen sein.

Lienhard Frönsperger (nicht zu verwechseln mit dem Feldhauptmann Frundsberg), Feldgerichtsschultheiss, gab ein Kriegsbuch heraus, welches aber nur in Bezug auf den militärgerichtlichen Theil Original ist.

Bernardino de Mendoça, Reiterführer unter Alba, schrieb 1595 eine Theorie und Praxis des Krieges.

François de la Noue (1531—1591), der bei Fontenay den linken Arm verloren und ihn durch einen eisernen ersetzt hatte, weshalb er Bras de fer genannt wurde, schrieb in fünfjähriger Gefangenschaft seine *Discours politiques et militaires*, welche 1587 zu Basel veröffentlicht wurden und bei den Franzosen in hohem Ansehen standen.

Das wichtigste Werk der Italiener war die *Arte militare terrestre e maritima* von Mario Savorgnano, Grafen von Belgrado, 1599. Er ver-

wendete die Kriegsgeschichte methodisch zur Erläuterung und Begründung der Theorie, auch veranschaulichte er zuerst einzelne historische Ereignisse in einer bis dahin kaum bekannten Weise, indem er die Beschreibung derselben durch beigegebene Pläne unterstützte.

Karl V. rühmte d'Avila, dass er im Schmalkaldischen Kriege eine Landkarte besessen und sie zu lesen verstanden habe. Das galt gewiss nicht von vielen.

Bei den Deutschen hat sich frühzeitig eine rationelle Marschordnung des Heeres ausgebildet. Der »Trewe Rat eines Alten« (1522, gedruckt 1588 von Wintzenberger) lässt der aus allen drei Waffen gebildeten Rennfahne sogleich die schwere Artillerie als die den Entscheidungskampf vorbereitende Waffe folgen. Daran reihen sich der gewaltige Haufe Fussvolk und der gewaltige »reissige Zeug«. Den Beschluss macht eine verhältnissmässig starke Nachhut, die wieder aus allen drei Waffengattungen besteht. Macchiavelli stellte dem Feldherrn einen Kriegsrath (Generalstab) zur Seite, der sich bereits im Frieden durch regelmässigen Nachrichtendienst auf seine Aufgaben vorzubereiten habe. Die Stärke der Heere wechselte. Macchiavelli verlangte 20- bis 30.000 Mann, der »Treue Rath« 10.000 Fussvolk, 1500 Reiter und ziemliches Feldgeschütz, Ott 20- bis 30.000; in dem »Anschlag zum Türkenkrieg« wird dem Kaiser gerathen, 30.000 Reiter, 60.000 Mann zu Fuss und 76 Geschütze zusammenzusetzen.

In der Taktik machte sich der Einfluss der Handfeuerwaffen bemerkbar, nachdem die spanischen Arkabuseros 1525 im Gefecht bei Pavia so grosse Erfolge errungen hatten. Bisher hatten die grossen, tiefen Schlachthaufen schweizerischer Art das Schlachtfeld beherrscht, zumal die Reisigen sich nur sehr ungern zu einem Angriffe auf die hellen Haufen der Landsknechte entschlossen. Erst als der Spiess mehr und mehr vom Feuerrohr verdrängt wurde, kam die Reiterei wieder zu voller Geltung und Wirkung. Inzwischen bot die Verbindung der Feuerwaffen mit den Spiessern Schwierigkeiten. Man versuchte nach Tartaglia's Lehre den Spiesserhaufen auf allen vier Seiten einen mehrere Glieder tiefen Besatz von Schützen zu geben, aber hier hinderte jeder Theil den anderen am Gebrauch seiner Waffe. Die Pikeniere vermochten ihre Spiesse nicht anzuwenden, weil kaum die Speerklingen des ersten Gliedes über den »Besatz« hinausreichten, und die eng zusammengeballten Schützen vermochten ihr Feuergefecht nicht durchzuführen, welches darin bestand, dass immer ein Glied oder eine Rotte vortrat, um ihre Gewehre abzuschiessen und dann hinter das andere Glied zurücktrat, um hinten zu laden. Man bildete daher hohle Vierecke, welche im Stande waren, einen Theil der auf den Schlachthaufen zurückgeworfenen Schützen in ihrem Innern aufzunehmen. Aber auch dieses Mittel war nicht ausreichend. Daher formirten andere, wie Maximilian I. und Herzog Albrecht von Brandenburg-Preussen, dessen Entwürfe überall breite Fronten, Vervielfältigung und starke Individualisirung der Abtheilungen zeigen, Schützen und Spiesser in völlig selbständige Schlachtkörper und wiesen beiden eigene Aufgaben zu.

Die Landesvertheidigung in Tirol wurde 1518 durch Kaiser Maximilian I. zum Mittelpunkt der ersten gemeinsamen Wehrverfassung der deutschen Erblande des österreichischen Hauses. Doch stiessen diese Anläufe zur Wiederbelebung des deutschen Volksheeres auf die entschiedene Abneigung der soldatischen Fachmänner, ebenso scheiterten die Versuche, die Söldnerheere in die festeren Formen stehender Heere überzuführen, da man solche Truppen ohne regelmässige Steuern, wie die französische *Taille* war, nicht auf die Dauer zu erhalten vermochte. In Oberösterreich wurde nach dem Abzuge der Türken 1529 ein Landesaufgebot verfügt; auch die »österreichisch-steirische Grenze« wurde eingeführt, sie war eine Schöpfung deutscher Thatkraft. Nur in wenigen anderen Ländern wurden Anläufe unternommen, Volksheere einzuführen, so namentlich in Brandenburg, wo kein grosses Lehenwesen bestand.

Kaiser Maximilian's I. Artikulsbriefe (1508) in 23 Artikeln waren die kriegsrechtliche Grundlage aller entsprechenden Verordnungen für das Fussvolk. 1570 fand das Erlöschen des Lehenkriegswesens seinen rechtlichen Ausdruck in Kaiser Maximilian's II. und des heiligen deutschen Reiches Reutterbestellung.

In der Befestigungskunst war Albrecht Dürer der Erste, welcher von dem Bau gemauerter Basteien handelt und in dem »Unterricht zur Befestigung der Städte, Schlösser und Flecken« (1527) das erste systematische Werk unter Zugrundelegung der Wirkung der Feuergeschütze bot; aber die Vorschläge Dürer's waren so riesenhaft und kostspielig, dass kein Kaiser oder König damaliger Zeit daran denken konnte, sie auszuführen. Schaffhausen hat dieselben in bescheidenerem Umfange benützt. Elemente seiner Befestigungskunst finden sich noch an einigen anderen Orten, namentlich in Ingolstadt, dessen Befestigung dem Grafen Solms überlassen wurde. Basteibauten in Dürer's Sinne wurden in Strassburg und Rostock ausgeführt. Im allgemeinen fand Dürer's Werk bei den Zeitgenossen wenig Beachtung, erst in neuerer Zeit ist man darauf aufmerksam geworden und feiert Dürer als den Begründer einer besonderen deutschen Befestigungskunst (Fig. 84 zeigt einen Plan einer kreisförmigen Festung).

Die Italiener, welche damals viele Kriege hatten, sahen sich genöthigt, zwischen den Alpen und dem Apennin eine Menge Befestigungsbauten anzulegen, an denen sich die Praxis und Routine der italienischen Ingenieure schnell steigerten und verfeinerten und die auf die Kriegsleute aller Länder, welche sich unter diesen Mauern schlugen, bedeutenden Eindruck machten. So beherrschte die italienische Befestigungsschule, obwohl sie von deutschen Gedanken ausging und durch einen Deutschen, Speckle, ihre eigentliche Vollendung empfing, thatsächlich das ganze XVI. Jahrhundert. San Micheli (1484—1559) schuf zu Verona Basteien im modernen Sinne. Während in Deutschland die Befestigungen von Mailand, Ferrara und Verona als die vorzüglichsten Kunstbauten Italiens galten, erfreuten sich in diesem Lande die Befestigungen Turins des höchsten Rufes; sie galten für geradezu uneinnehmbar. Tartaglia bestritt letzteres und gab im sechsten Buche der *Quesiti e inventioni* theoretische Grundsätze zur Anlage von

Befestigungen. Alles, was Dürer, Solms und Tartaglia boten, hat 1547 Walther Reiff in seinem Sammelwerke zusammenzufassen versucht.

Francesco de' Marchi (um 1506—1574), aus Bologna, verfasste ein Werk über militärische Baukunst, welches nicht für die Öffentlichkeit, sondern blos für Fürsten bestimmt war, 1545—1571; es erschien zu Brescia 1599. Es ist niemals zusammenhängend verdeutscht worden und bezeichnet den Höhepunkt der italienischen Befestigungskunst. Der Verfasser nennt sich Erfinder von 161 verschiedenen Befestigungsarten. Seine wesentliche

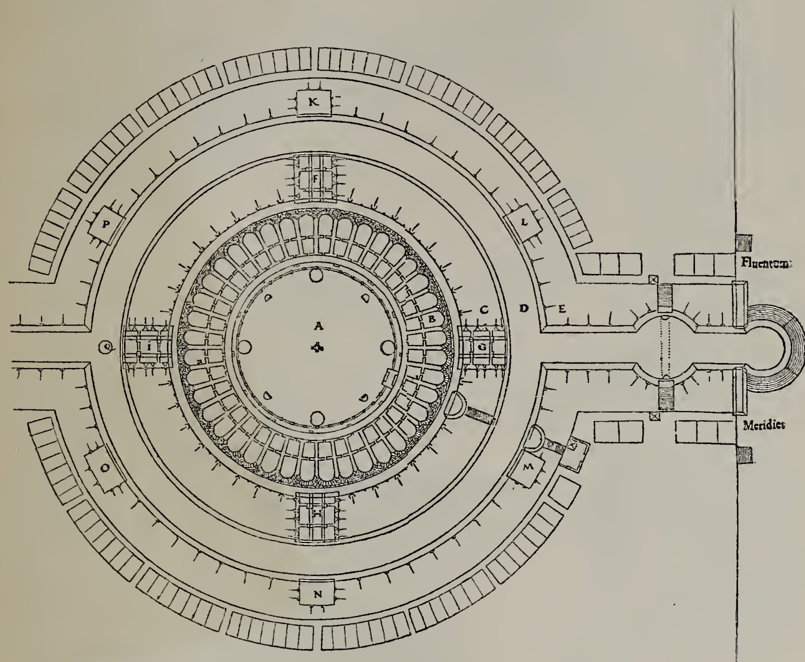


Fig. 84. Albrecht Dürer's Kreisbefestigung.

Aus dessen *Architectura*. (1/2 Grösse des Originals.)

Verbesserung besteht in der Verkürzung der Courtinen (Zwischenwälle) und der gegenseitigen Bestreichung der Bastionen, welche geräumiger und weiter vorspringend angelegt wurden als bisher.

Daniel Speckle (1536—1589), aus Strassburg, reiste viel, arbeitete in Wien an dessen Befestigung, wurde Kriegsbaumeister des Kaisers, kartirte im Dienste des Erzherzogs Ferdinand den Elsass und Breisgau, erbaute die Befestigungen von Ingolstadt, wurde auch sonst zu vielen Bauwerken zugezogen und kehrte schliesslich in seine Heimat zurück, wo er 1589 das Buch »*Architectura.* Von Festungen« herausgab. Die Einrichtung der Werke erläuterte er in höchst interessanter Weise durch Beispiele

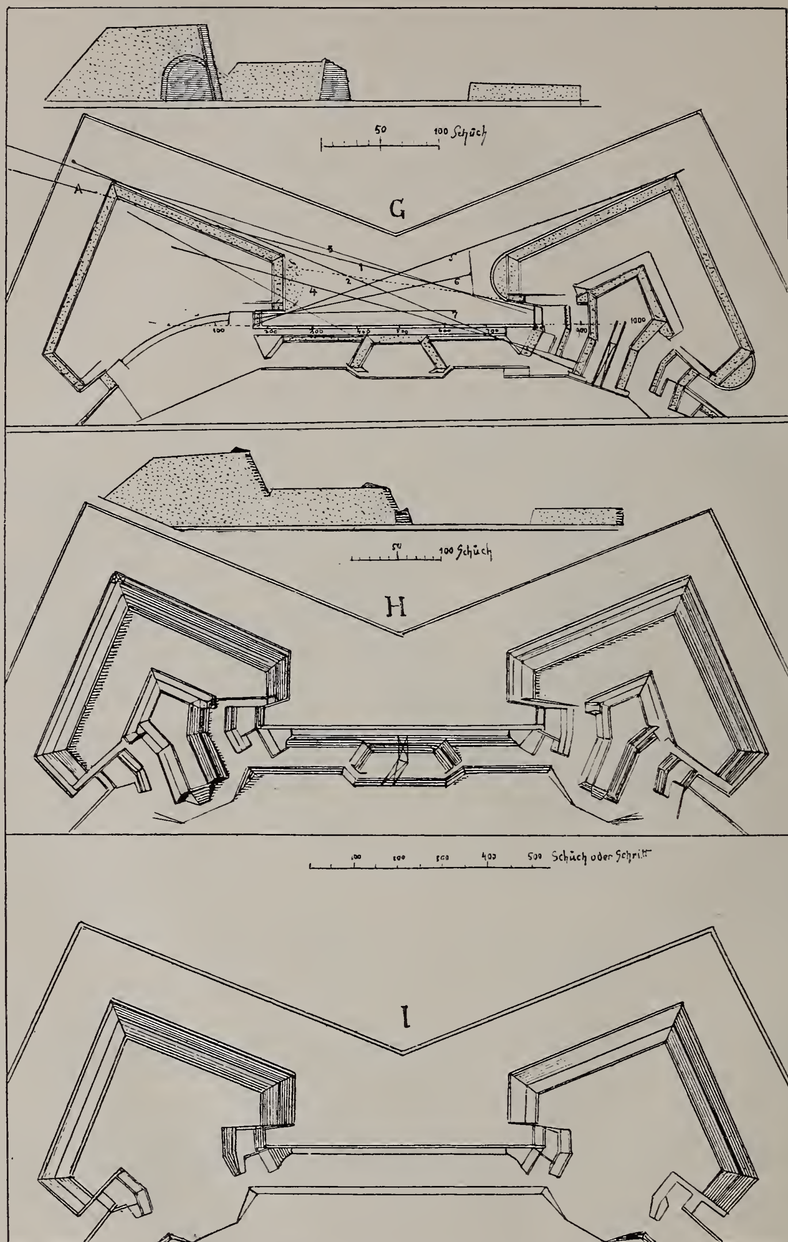
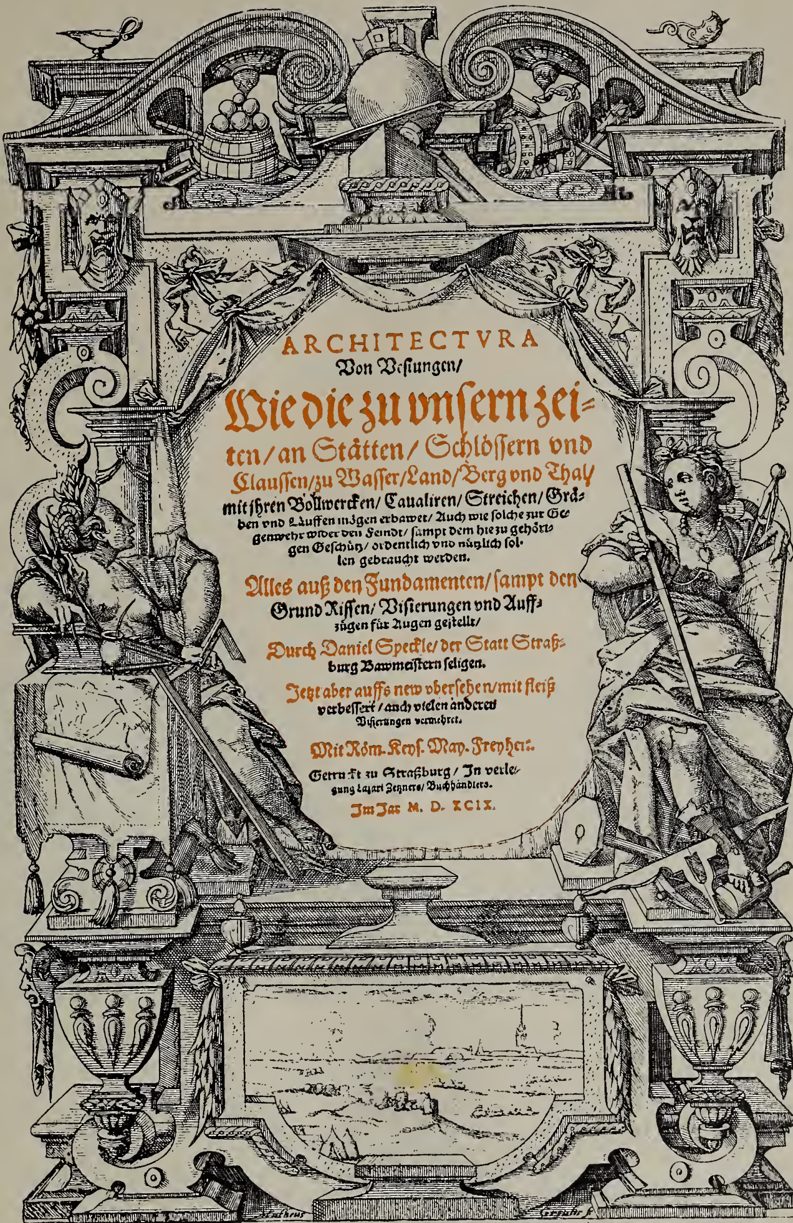


Fig. 85. **Befestigungen im XVI. Jahrhundert.**

Aus Daniel Speckle's *Architectura* 1599. ($^3/_5$ Grösse des Originals.)



ARCHITECTVRA
Von Vestungen/
Wie die zu vnsern zei-
ten/ an Stätten/ Schlössern vnd
Claussen/ zu Wasser/ Land/ Berg vnd Thal/
mit jhren Bollwercken/ Caualiren/ Streichen/ Grä-
ben vnd Läuffen mögen erbawet/ Auch wie solche zur Ge-
genwehr wider den Feindt/ sampt dem hiezu gehöri-
gen Geschütz/ ordentlich vnd nützlich sol-
len gebraucht werden.
Alles auß den Fundamenten/ sampt den
Grund Rissen/ Visierungen vnd Auff-
zügen für Augen gestellt/
Durch Daniel Speckle/ der Statt Straß-
burg Bawmeistern seligen.
Jetzt aber auffs new obersehen/ mit fleiß
verbessert/ auch vielen anderen
Visierungen vermehret.
Mit Röm. Keys. May. Freyheit.
Getruckt zu Straßburg/ In verle-
gung Lazari Zetzners/ Buchhändlers.
Im Jar M. D. XCIX.

Titel zu Speckle's Architectura 1599.

($^2/_3$ Grösse des Originals.)

wirklicher Festungsanlagen, deren Grundrisse und zuweilen auch Profile er mittheilte (s. Fig. 85). Die wichtigsten Grundsätze sind: Je mehr Seiten das zu befestigende Vieleck hat, desto stärker muss die Befestigung sein, nur rechtwinklige und grosse Bastionen sind zu empfehlen; in jeder Bastion und auf jeder Courtinenmitte sind die Cavaliere (vorspringende Aussenwerke) nothwendig, die Bekleidungsmauern müssen dem Auge des Feindes entzogen sein. Speckle ist der selbständige Entdecker der sogenannten halben Revêtements (Futtermauern). Den Titel des Werkes siehe Beilage 7.

Theologie.*)

Im XVI. Jahrhundert vollzog sich die zweite grosse Glaubensspaltung in der christlichen Kirche. Die Sache fing, wie alle grossen Weltbegebenheiten, mit einer sehr geringfügigen Veranlassung an.

Martin Luther (1483—1546), aus Eisleben, war der Sohn eines unbemittelten Bergmannes, weshalb er seinen Unterhalt auf der Schule als

---

*) **Das Zeitalter der Reformation.** (Tafel V.)

Wie Rafael in der »Schule von Athen« die geistigen Grössen Griechenlands zu einem Gesammtbilde vereinigte, so versammelte Wilhelm von Kaulbach die Vertreter des Fortschrittes in Wissenschaft und Kunst, welche das XVI. und XVII. Jahrhundert hervorbrachte, in einem Gemälde, welches das Treppenhaus des Neuen Museums in Berlin schmückt. Den Mittelpunkt des Bildes nimmt Luther mit hoch erhobener Bibel ein. Er ist umgeben von Zwingli und Bugenhagen (links) und Justus Jonas (rechts). Auf der Gallerie über ihm sind seine Vorgänger und Mitstreiter: Wiclef, Geiler von Kaisersberg, Johann von Wessel (als Vertreter der Brüder des gemeinen Lebens), Huss (links), Petrus Waldus, Arnold von Brescia, Savonarola und Tauler (rechts). In der linken Ecke ist die Gruppe der Astronomen: Copernicus, an die Wand schreibend, Galilei (mit dem Fernrohr), Cardanus, Tycho Brahe und Kepler; dieser Gruppe gegenüber rechts reihen sich um Albrecht Dürer (malend mit der Palette in der Hand) und seinen Farbenreiber links: Gutenberg, ein gedrucktes Blatt zeigend, Coster (der Pseudoerfinder), rechts: Peter Vischer, Leonardo da Vinci und Rafael. An der Säule unterhalb der Astronomen erblickt man die Königin Elisabeth von England, links von ihr Burleigh, Essex, Francis Drake, darunter Giordano Bruno, Camerarius und Coligny. An der Säule unterhalb der Künstler steht Gustav Adolf von Schweden, neben ihm die sächsischen Kurfürsten Johann Friedrich und Johann der Beständige. Den Kreis der Politiker schliessen der Holländer Wilhelm von Oranien und Olden Barneveld, unterhalb links von Luther. Den Vordergrund nehmen ein links: Columbus mit der Hand auf dem Globus, Harvey, der Entdecker des Kreislaufes des Blutes, rechts daneben Leonhard Fuchs, Paracelsus, Sebastian Frank, in der Mitte mit dem Cirkel Sebastian Münster, vor ihm Lord Bacon. Rechts davon disputirt Melanchthon in der Mitte von Eberhard v. d. Tann und Ulrich Zasius, vor ihm sitzt der Dichter Hans Sachs. Rechts davon in einem Kreise stehen Erasmus und Reuchlin, vor ihnen sitzen Shakespeare, Cervantes, Molinäus, Camoens, Celtes als gekrönter Poet, hinter ihnen der bekränzte Petrarca, Politian, Pico von Mirandola, Campanella, Macchiavelli, dahinter Vives, ganz rechts unten Jacobus Balde, der lateinische Dichter des XVII. Jahrhunderts.

Currentknabe mit Singen verdienen musste, bis eine Frau Ursula Cotta, durch seine Andacht gewonnen, seine Unterstützung auf sich nahm. Hierauf bezog er die Universität Erfurt, um die Rechte zu studiren, zunächst die Vorschule der freien Künste. Schon war er Magister geworden, als er sich gedrungen fühlte, Mönch zu werden; 1505 trat er in das Kloster der Augustiner-Eremiten zu Erfurt ein. Der Ordensprovincial Staupitz veranlasste ihn, Theologie zu studiren, 1507 erhielt er die Priesterweihe und 1508 den Ruf als Professor der Philosophie an die 1502 gegründete Universität Wittenberg. Nachdem er 1509 das theologische Baccalaureat erhalten hatte, begann er zu predigen. 1510 reiste er in Geschäften seines Ordens nach Rom, wo der ernste Norddeutsche von der Lebensweise des dortigen Clerus einen sehr unangenehmen Eindruck empfing. Heimgekehrt, wurde er 1512 Doctor der Theologie, Prediger an der Stadtkirche zu Wittenberg, und fing an, theils volksmässige, theils gelehrte Schriften herauszugeben. Zu jenen gehörte die Auslegung der zehn Gebote und des Vaterunsers, zu diesen die Auslegung des Römerbriefes, der Psalmen, die Disputationen über die Freiheit des Willens, über die Liebe, Gnade, Rechtfertigung und Busse (1516) und die Herausgabe der »Deutschen Theologie« (1517). Dadurch war er bereits in weiteren Kreisen bekannt geworden, als er in einen Streit mit dem Dominikanermönch Tetzel, der Ablassbriefe für den päpstlichen Stuhl verkaufend in Deutschland umherzog, verwickelt wurde.

Als nämlich im Jahre 1517 einige Beichtkinder, schwere Sünden beichtend, verlauten liessen, von den Sünden nicht lassen zu wollen, wollte Luther sie nicht absolviren, auch nicht, als sich dieselben auf den erkauften Ablass beriefen. Die Beichtkinder verklagten Luther bei Tetzeln, der entrüstet auf der Kanzel über Luther schmähte. Luther wandte sich, um nicht wider das Gewissen Tetzel's Ablass anerkennen zu müssen, an die höhere kirchliche Obrigkeit, an vier Bischöfe, mit der Bitte, dem Unfuge zu steuern. Die Antworten lauteten verächtlich oder verneinend. Da gab er einen Sermon gegen den Ablass heraus, und als Tetzel eine Gegenschrift veröffentlichte, schlug Luther am 31. October 1517 an die Schlosskirche zu Wittenberg 95 Sätze gegen den Ablass an, um zu einer öffentlichen Disputation über diesen Gegenstand einzuladen. Während er diese Sätze gegen die Streitschriften des Dominikaners Hoogstraten, des päpstlichen Magisters Sylvester Prierias und des Professors Dr. G. Eck in Ingolstadt vertheidigte, wandte sich Luther mit seinen Thesen und einer ausführlichen Erläuterung derselben an den Papst und erbot sich in einem Begleitschreiben zum Gehorsam gegen denselben. In Folge dessen wurde er nach Augsburg vor den Cardinal Cajetan berufen, der im Namen des Papstes Widerruf seiner Lehre von der Nothwendigkeit des Glaubens zum Sacramentsgenuss, Widerruf seiner Angriffe auf den Ablass und Unterwerfung unter die Curie verlangte. Diesem antwortete Luther, dass er den Satz des canonischen Rechtes, der den Ablass auf das Verdienst Christi und der Heiligen gründen wolle (s. S. 121), für Menschenlehre und die Heilige Schrift als über dem Papst stehend ansehe. Er verliess Augsburg, da von seiner Verhaftung geredet wurde, mit einer Berufung »von dem schlecht unterrichteten an den



Das Zeitalter der Reformation.

Gemälde von Wilhelm von Kaulbach im Treppenhause des Neuen Museums zu Berlin.

besser zu unterrichtenden Papst«; aber diese Stellung wurde ihm durch die päpstliche Sanctionsbulle der Ablasslehre vom 9. November 1518 abgeschnitten. Bereits war LUTHER, angestachelt durch die Sätze PRIERIAS, dass der Papst Haupt der Kirche, seine Entscheidung unfehlbar und jeder ein Ketzer sei, der über die Thaten der Kirche übel urtheile, ferner dass überhaupt keine Gewissheit der Sündenvergebung und es daher besser sei, zu viel als zu wenig zu thun, zu Zweifeln an der päpstlichen Unfehlbarkeit geschritten und er appellirte im December 1518 an ein künftiges allgemeines Concil.

Inzwischen hatte der Papst den Kammerherrn KARL VON MILTITZ nach Deutschland gesandt und diesem gelang es bei einer Zusammenkunft in Altenburg, durch Güte LUTHER zu dem Versprechen zu bewegen, zu schweigen, wenn auch seine Gegner schweigen würden, und seinen Gehorsam gegen den Papst öffentlich zu erklären, was LUTHER in einem Briefe 1519 auch that. Da regte ECK den Streit von neuem auf, indem er den Wittenberger Professor der Theologie, ANDREAS RUDOLF BODENSTEIN VON KARLSTADT, einen Gesinnungsgenossen LUTHER's, zu einer Disputation in Leipzig aufforderte, welche vom 27. Juni bis 16. Juli 1519 stattfand, und in welche LUTHER mit verwickelt wurde. Letzterer, durch ECK's vorangegangene Angriffe aufgeregt, bestritt die wesentliche Zugehörigkeit des Papstes zur Kirche auf Grund des Neuen Testaments, ECK berief sich auf die Stellen des Neuen Testaments über PETRUS, die er auf den Papst als Nachfolger des PETRUS bezog. Da LUTHER diese Deutung als unnatürlich verwarf, ging ECK auf das Selbstzeugniss der römischen Kirche über, durch deren Autorität auch das Schriftverständniss bestimmt werde. Die Frage, ob LUTHER sich etwa der Ketzerei des Huss anschliessen wolle, beantwortete LUTHER damit, dass in Kostnitz auch recht christliche Sätze verdammt worden seien, und damit leugnete er auch die Unfehlbarkeit der Concilien. ECK erhob grosses Geschrei über dieses LUTHER entrissene Geständniss und eilte nach Rom, um dort den Abschluss des Processes zu betreiben. Die Folge war die Bulle vom 15. Juni 1520, in welcher 41 Sätze LUTHER's als verderblich, anstössig oder ketzerisch verworfen, seine Bücher zu verbieten und zu verbrennen geboten, ihm selbst aber der Widerruf binnen 60 Tagen befohlen und Lutherischen Lehrern Gefängniss, Exil, sowie den Orten, wo sie sich aufhalten würden, das Interdict zugedacht wurde.

Inzwischen hatte LUTHER in einer Schrift »An den christlichen Adel deutscher Nation von des geistlichen Standes Besserung«, die Fürsten und Reichsstände in flammenden Worten aufgefordert, die Reformation, d. i. die Kirchenverbesserung in die Hand zu nehmen, in einer anderen »Von der babylonischen Gefangenschaft« verwarf er die Gewalt des Papstes, die Verehrung der Engel, der Heiligen und ihrer Reliquien, die Lehre von den sieben Sacramenten, von denen er nur die Taufe und das Abendmahl beibehielt, die Verweigerung des Kelches an die Laien im Abendmahl, die Ehelosigkeit der Priester, die sündentilgende Kraft aller Busswerke, wie des Fastens, des Mönchslebens und der Klostergelübde, das priesterliche Messopfer, die Seelenmessen, das Fegefeuer, die letzte Ölung etc., Punkte, welche

das Menschenleben aufs innigste berührten und ohne theologische Kenntnisse verstanden wurden, daher auch einen gewaltigen Eindruck machten. Noch einmal hatte Miltitz in Lichtenberg Luther zu beschwichtigen gewusst, in Folge dessen dieser das friedenathmende Buch »Sermon von der Freiheit eines Christenmenschen« schrieb; als aber im November die Bannbulle bekannt wurde, that Luther den letzten Schritt: mit der öffentlichen Verbrennung der päpstlichen Bulle am 10. December 1520 sagte er sich von der römischen Kirche los, worauf dann die unbedingte Excommunicationsbulle vom 3. Januar 1521 gegen ihn erfolgte.

Eine solche Bulle konnte nur in Rechtskraft erwachsen, wenn sie vom Reichstage in die Reichsacht verwandelt wurde. Diese Acht wurde mit allen Kräften betrieben und Luther nach Worms geladen. Am 5. April 1521 trat er in Begleitung von Justus Jonas, Amsdorf, Suavenius, Cordus, Sturciades und des Juristen Hieronymus Schurf die Reise nach Worms an; die Überzeugung von der Gerechtigkeit seiner Sache war so stark in ihm, dass er dem Boten, durch den ihn Spalatin warnen liess, vor dem Einzuge in Worms antwortete: »Und wenn so viel Teufel in Worms wären, als Ziegel auf den Dächern, doch wollt' ich hinein.« Am 17. April erschien er in der Reichsversammlung, bekannte sich zu den ihm vorgelegten Schriften und schloss am folgenden Tage seine Vertheidigungsrede mit den Worten: »Es sei denn, dass ich mit Zeugnissen der Heiligen Schrift oder mit öffentlichen, klaren und hellen Gründen und Ursachen überwunden und überwiesen werde: so kann und will ich nicht widerrufen, weil weder sicher noch gerathen ist, etwas wider das Gewissen zu thun.« Dann soll er noch ausgerufen haben: »Hie steh' ich, ich kann nicht anders, Gott helfe mir! Amen.« Nach der ältesten Darstellung hat er aber nur die Worte: »Gott helfe mir, Amen!« hinzugefügt.

Dieses Zeugniss vermochte zwar die Acht von ihm nicht abzuwenden, trug aber wesentlich dazu bei, der neuen Lehre Freunde in allen Theilen Deutschlands zu erwecken. Er selbst wurde vor den Folgen der Acht dadurch bewahrt, dass sein Fürst und Gönner, Friedrich der Weise, ihn auf der Rückreise gefangennehmen und heimlich auf die Wartburg bringen liess, wo er als Junker Georg seine Musse zum tieferen Studium des Griechischen und Hebräischen, zu polemischen Schriften und vor allem zur Übersetzung des Neuen Testamentes in die deutsche Sprache verwendete.

Inzwischen waren Luther's Anhänger in Wittenberg in einer unbehaglichen Lage. Wie konnte die Messe noch in alter Weise gehalten werden, wenn der Glaube an die Opferbedeutung derselben verworfen war? Wie war die Handhabung der klösterlichen Pflicht und des Cölibats noch zulässig, wenn die Gelübde nicht bindend waren? Der Kurfürst liess sich ein Gutachten von der Facultät und dem Augustinerorden geben, aber beide scheuten sich vor einschneidenden Neuerungen, und so liess es der Kurfürst beim Alten. Aber nun regte es sich bei den Mönchen, Predigern, Studenten und Bürgern. 13 Augustinermönche legten die Kutte ab, die Geistlichen Jacob Seideler in Meissen, Feldkirch in Kemberg, Bucer in

Biblia: Das ist

Die gantze Heilige

Schrifft: Deudsch.

Auffs New zugericht.

D. Mart. Luth.

Begnadet mit Kür

Faulmann, K., Im Reiche des Geistes.



Titelblatt der Luther-Bibel.

Landstuhl verehelichten sich. Karlstadt feierte gegen des Kurfürsten Willen zu Weihnachten 1521 das Abendmahl in beiderlei Gestalt, liess dann die Bilder als den zehn Geboten zuwider aus den Kirchen entfernen und wollte sogar die bürgerlichen Gesetze abschaffen und durch die zehn Gebote ersetzen. Zu ihm gesellte sich ein Tuchmacher, Niclas Storch aus Zwickau, der in Gesellschaft des Thomas Münzer, des späteren Bauernführers, und Anderer als Prophet auftrat, die Kindertaufe abschaffen und durch die Taufe der Erwachsenen ersetzen wollte (die Anhänger dieser Lehre wurden Wiedertäufer genannt).

Als Luther von diesen Auswüchsen seiner Lehre hörte, verliess er die Wartburg und traf am 7. März 1522 in Wittenberg ein, wo er acht Tage hintereinander so gewaltig predigte, dass er die Ordnung wieder herstellte. Nun begann er in schonendem Anschluss an das Alte 1523 eine evangelische Gottesdienstordnung herzustellen, wobei die lateinische Sprache aus dem Gottesdienste gänzlich verbannt und durch die deutsche ersetzt wurde; 1524 gab er ein Gesangbuch heraus, dessen Melodien er ordnen half. Anderseits vertrat er auch praktisch die Unvereinbarkeit der klösterlichen Gelübde und des Cölibats, indem er sich 1525 mit Katharina von Bora verehelichte; im selben Jahre ordinirte er zum ersten Male einen Geistlichen Rorarius, womit er die Unabhängigkeit der Weihe der neuen Geistlichen von der Ordination durch die katholischen Bischöfe begründete.

Einen treuen Mitarbeiter fand Luther an Melanchthon, der schon 1521 durch seine *Loci communes rerum theologicarum* die erste Dogmatik der neuen Lehre schuf. Seine *Epitome doctrinae christianae* 1524 bestimmte den Landgrafen Philipp von Hessen, sich der Reformation anzuschliessen. Veranlasst durch den Kurfürsten Johann den Beständigen, arbeitete er 1527 mit Luther den »Unterricht der Visitatoren und Pfarrherren im Kurfürstenthum Sachsen« aus, welcher das Kirchenwesen nach Luther's Grundsätzen ordnete. Ähnliche Einrichtungen erfolgten in Hessen, Braunschweig, Lüneburg, Ansbach, Anhalt und in vielen deutschen Reichsstädten, zugleich mit der Aufhebung der Klöster, deren Besitzthümer meist in Stiftungen zu Schulzwecken verwandelt wurden. Auch der Hochmeister des deutschen Ordens in Preussen, Albert, ein brandenburgischer Prinz, ging zur neuen Lehre über, verwandelte das Ordensland in ein erbliches Herzogthum, wurde polnischer Vasall und heiratete. König Friedrich von Dänemark und Gustav Wasa in Schweden erklärten sich gleichfalls feierlich auf Reichstagen für Luther.

Die Verbreitung der neuen Lehre wurde in Deutschland dadurch begünstigt, dass Kaiser Karl V. im Kriege mit Frankreich die Reichsregierung einem Reichsregiment übertragen hatte, welches der Religionsbewegung freien Spielraum liess. Auf dem Reichstage zu Speier (1526) wurde festgesetzt, dass bis zur Erledigung der Glaubenssache durch ein künftiges Concil jeder »für sich so leben und regieren solle, wie ein jeder solches gegen Gott und kaiserliche Majestät zu verantworten sich getraue«. Als es der katholischen Partei im Reichstage zu Speier 1529 gelang, die

Zurücknahme dieser Gewährungen durchzusetzen, protestirten auf Luther's Rath die Anhänger der neuen Lehre gegen diesen Beschluss. Davon erhielten sie den Namen Protestanten, der zuerst im Munde der Gegner der neuen Lehre aufkam, von den Anhängern derselben aber dann selbst angenommen wurde. Jetzt hielt der Kaiser die Zeit für geeignet, im Einverständnisse mit Rom die neue Bewegung zu unterdrücken; er berief den Reichstag 1530 nach Augsburg. Luther konnte als Geächteter an demselben nicht theilnehmen, ihn vertrat Melanchthon, der jedoch das von ihm aufgesetzte Glaubensbekenntniss Luther vorlegte, welcher es in allen Theilen billigte.

Diese Augsburger Confession hat folgenden Inhalt: Den Mittelpunkt des Ganzen bildet der IV. Artikel von der Rechtfertigung durch den Glauben. In den drei ersten Artikeln werden seine Voraussetzungen (Gott, Sündenfall, Sohn Gottes) vorangestellt. Von ihm wird nun fortgegangen zur Lehre von der Entstehung des Glaubens: 1. Der Glaube entsteht durch den kirchlichen Dienst, der uns Wort und Sacrament überliefert, sowie durch den heiligen Geist (V.), 2. der gewordene Glaube treibt die Früchte der Liebe (VI.), 3. ist dies das Wesen des entstehenden und bestehenden Glaubens, so treibt der evangelische Glaube durch seinen Begriff zur Kirche, indem er sie theils voraussetzt, theils erhält. Ihr Begriff (VII.) ist hauptsächlich Gemeinschaft der Heiligen oder Gläubigen, sie ist unvergänglich, erkennbar an der rechten Verwaltung von Wort und Sacrament, bewahrt aber auch in der Ungleichheit menschlicher Überlieferungen ihre Einheit. Mit diesem Begriffe ist (VIII.) die Wirklichkeit in theilweisem Widerspruch, weil ihr Heuchler und Schlechte beigemischt sind, aber doch heben diese die Kraft und Wirksamkeit von Wort und Sacrament nicht auf. Hierauf wird im Einzelnen die Sacramentslehre positiv und mit stillschweigender Kritik der römisch-katholischen Lehre vorgetragen, von Taufe, Abendmahl, Beichte und Busse (IX.—XII.) geredet und das Verhältniss des Glaubens zum Sacrament, zum Werkthun (XIII.) dargelegt. Artikel XIV stellt den evangelischen Begriff der Ordination als rechtmässiger Berufung zur öffentlichen Verwaltung der Gnadenmittel fest und sichert damit der kirchlichen Ordnung ihr Recht gegen Anarchie, aber so, dass das Recht der evangelischen Freiheit gegenüber den kirchlichen Gebräuchen gewahrt bleiben müsse; das Glaubensprincip entscheidet wieder über die Nothwendigkeit oder die Freiheit derselben (XV.). Alles ist aus der Tradition auszuscheiden, was der freien Gnade zuwider und dem Wahne verdienstlicher Werke förderlich ist. Artikel XVI weist das freundliche Verhältniss der evangelischen Lehre zum Staate als einer göttlichen Ordnung nach, sie fordert den Gehorsam und die active Theilnahme am Staatsleben, weil aus dem Glauben die Liebe kommt. Artikel XVII behandelt die Vollendung der Kirche. Die folgenden vier Artikel beschäftigen sich mit der Abwehr von umlaufenden Vorwürfen. Eingehend wird widerlegt, dass die Evangelischen die Freiheit des Willens überhaupt läugnen (XVIII.), die sie doch für das bürgerliche Recht zulassen; dass sie die Ursache des Bösen auf Gott wälzen (XIX.), dass die Lehre gute Werke hindere

(XX.) oder das Gesetz verachte; ebenso wird die angebliche Geringschätzung der Heiligen abgelehnt (XXI.). Artikel XXII bildet dann den Übergang zu den Missbräuchen, die evangelischerseits verworfen wurden: Kelchentziehung, Priestercölibat, Messopfer, Ohrenbeichte, Speisegesetze, Mönchsgelübde und mehrere Missbräuche der bischöflichen und päpstlichen Kirchengewalt auf Kosten des Evangeliums und der Sitten. — Dieses Glaubensbekenntniss wurde von allen Reichsständen, welche sich Luther's Lehre angeschlossen hatten, angenommen, daher diese Stände in den Reichsverhandlungen nun als »der Augsburgischen Confession Verwandte« bezeichnet wurden (auch in den ausserdeutschen Ländern: Preussen, Kurland, Livland, Finnland, Schweden, Norwegen und Dänemark wurde sie angenommen). Als der Kaiser erkannte, welche grosse Verbreitung die Lehre Luther's bereits genommen hatte, hielt er mit der Entscheidung zurück und politische Erwägungen veranlassten ihn, den Evangelischen 1532 einen Religionsfrieden zu gewähren, der ihnen bis zu einem allgemeinen Concil Duldung verhiess.

In der Schweiz hatte sich zu gleicher Zeit eine gleiche Bewegung entwickelt. Huldreich Zwingli (1484—1531), aus Wildhaus, Cant. St. Gallen, der in Wien Philosophie, in Basel Theologie studirt hatte, dann Pfarrer in Glarus, Einsiedeln, zuletzt 1518 in Zürich ward, gerieth gleichfalls mit einem Ablasskrämer in Streit und bewog den Rath von Zürich, denselben nicht in die Stadt zu lassen. Auf seine Veranlassung erliess der Züricher Rath eine Verordnung, wonach alle Pfarrer gleichförmig über das Neue Testament predigen und ihre Lehre aus der Bibel beweisen sollten. Die neue Lehre veranlasste auch hier Ausschreitungen und brachte sie bald in die Mitte zweier feindlicher Parteien, der römisch Gesinnten und der anarchistischen Fanatiker. Der Rath veranstaltete am 29. Januar 1523 auf dem Rathhause eine Disputation zwischen der Reformpartei und den Katholiken, bei welcher der von den letzteren abgeordnete Generalvicar dem Rathe entschieden den Eindruck des Unterliegenden machte. Daher entschied sich der Rath für das Recht der evangelischen Predigt, begann auch mit Änderung im Gottesdienste, wie der Einführung der deutschen Sprache, nur die Messe und die Bilder blieben; die Anarchisten wurden durch Gefangennahme ihrer Anführer im Zaume gehalten. In einer zweiten Disputation setzte Zwingli die Abschaffung der Bilder durch. Im Reformationsmandat (1524) wurden ausserdem die Messe, die Ohrenbeichte, die Ölung und Weihe, die Klosterregeln und -gelübde abgeschafft, doch solle keiner zum Glauben gezwungen werden, nur werde der Rath darüber wachen, dass nur das christliche Wort verkündigt werde. Zu Ostern 1525 fand die erste Abendmahlsfeier mit Wein und Brot statt.

Anfangs war Zwingli's Lehre mit der Luther's gleich. Luther's Schriften wurden auch in der Schweiz eifrig gelesen, und Zwingli beantwortete den Vorwurf, dass er Lutheraner sei, unter wärmster Anerkennung der Verdienste Luther's mit der Behauptung seiner Selbständigkeit: schon 1516 habe er das Evangelium zu predigen begonnen und Luther's Name

sei ihm noch zwei Jahre unbekannt geblieben. Ein Auseinandergehen der Lehre trat 1524 durch die Abendmahlslehre ein, indem Zwingli die Worte: das »ist« mein Leib etc. in dem Sinne auslegte: das »bedeütet« meinen Leib etc., was Luther, der starr am Buchstaben festhielt, nicht anerkennen wollte. Es entstand ein heftiger Streit, bis endlich durch die Bemühungen der Fürsten 1529 zu Marburg ein Gespräch zu Stande kam, bei welchem beide Kirchen durch ihre Häupter vertreten waren: auf der einen Seite Luther, Melanchthon, Jonas, Andreas Osiander, Stephan Agricola, Brenz, auf der anderen: Zwingli, Oecolompadius, Bucer, Hedio; aber man verständigte sich über alle Fragen, nur über die Abendmahlsfrage nicht.

Zwingli's Lehre fand in der Schweiz an den Cantonen Schwyz, Zug, Uri, Unterwalden, Freiburg, Luzern entschiedene Gegner, dagegen erklärten sich Appenzell und Mühlhausen für dieselbe und andere Cantone trafen Vorbereitungen zur Kirchenreform. Auf das Anerbieten Eck's kam es am 19. Mai 1526 zu Baden im Aargau zu einem Religionsgespräch, bei welchem Oecolompadius für die Neuerungen das Wort führte. Noch in demselben Jahre wurde in Graubündten völlige Religionsfreiheit eingeführt; 1528 trat Bern der neuen Lehre bei. 1531 kam es zum Kriege zwischen den beiden Parteien und zur Schlacht von Kappel, in welcher Zwingli fiel. Die Folge dieser Schlacht war ein Stillstand in der Verbreitung der neuen Lehre in der deutschen Schweiz, dagegen verbreitete sie sich in der französischen, in Neufchatel und Genf, wo Calvin 1536 auftrat. Dieser stiftete 1558 die Genfer Akademie, auf welcher viele Prediger für das Ausland ihre theologische Bildung erhielten, weshalb nun von Calvinistischer Lehre gesprochen wurde. Dieselbe verpflanzte sich nach Deutschland, wo sie in Hessen, der Pfalz, Anhalt und Bremen Anhänger fand, ferner nach Frankreich, England, Schottland, den Niederlanden, Polen und Ungarn. Die Lehren der »reformirten Kirche« sind enthalten in der Confession, welche Zwingli auf dem Reichstage zu Augsburg 1530 übergab. Unter den verschiedenen Schriftstücken hat die 1566 von Bullinger im Namen der Schweizer Kirchen dem Kurfürsten Friedrich III. von der Pfalz überreichte »zweite helvetische Confession« die grösste Bedeutung erlangt, seither ist die Bezeichnung »Evangelische helvetischer Confession« im Gegensatze zu den »Evangelischen Augsburger Confession« in Gebrauch.

In Frankreich hatte sich die neue Lehre besonders von der Schweiz aus verbreitet; hier wurden die Angehörigen derselben mit dem aus »Eidgenossen« verstümmelten Worte Hugenotten bezeichnet. Frankreich erlebte im XVI. Jahrhundert acht Hugenottenkriege. Durch das Edict von Nantes 1598 wurde den Evangelischen schliesslich Religionsfreiheit gesichert.

In Deutschland hatten die evangelischen Stände zu Schmalkalden ein Bündniss eingegangen, um sich der katholischen Bedrohung zu erwehren. Dieser Bund unterlag zwar, als der Kaiser 1546 und 1547 Gewalt gegen die Protestanten brauchte, allein der neue Kurfürst zu Sachsen, Moritz, besiegte den Kaiser später wieder und unter seinem Nachfolger August kam 1555 auf dem Reichstage zu Augsburg ein Religionsfriede zu

Stande, welcher die rechtliche Anerkennung der Protestanten zur Folge hatte und die Jurisdiction der katholischen Bischöfe und des Papstes über die Protestanten aufhob, welche nun an die Landesobrigkeit überging.

Nach LUTHER's Tode entstand ein heftiger Streit zwischen den schroffen Anhängern LUTHER's und der Schule MELANCHTHON's, der in der Lehre vom Abendmahle, vom freien Willen des Menschen und seiner Mitwirkung bei der Bekehrung die Lutherische Theorie verlassen zu haben beschuldigt wurde. Diese Streitigkeiten zu schlichten, liessen die Fürsten die sogenannte Concordienformel aufsetzen, verkündigten dieselbe nebst der ungeänderten Augsburger Confession und deren Apologie, den beiden Katechismen LUTHER's und den von LUTHER für den Convent zu Schmalkalden aufgesetzten Artikeln als Symbolische Bücher und führten den Religionseid ein, welcher alle Geistlichen verpflichtete, den Symbolischen Büchern gemäss zu lehren.

Als die Lehre LUTHER's 1519 in England bekannt wurde, fand sie an dem König HEINRICH VIII. (regierte 1509—1547) einen entschiedenen Gegner, welcher selbst gegen LUTHER ein Buch »Von den sieben Sacramenten« schrieb und deshalb vom Papste den Titel »Beschützer des Glaubens« erhielt. Als aber in HEINRICH theologische Bedenken gegen die Giltigkeit seiner Ehe mit seines Bruders Witwe erwachten und er die vom Papste begehrte Scheidung von seiner Gemahlin nicht erhielt, sagte er sich vom päpstlichen Stuhle los. Im Jahre 1531 liess er sich von seiner Geistlichkeit ein Gutachten geben, dass nach einem uralten Statut der König der Beschützer und das Haupt der Kirche sei und 1533 liess er durch ein geistliches Gericht die Scheidung von seiner Gemahlin aussprechen. Durch eine Parlamentsacte wurden 1534 die päpstliche Gewalt für England aufgehoben und die Einkünfte, die Gerichtsbarkeit, das Reformationsrecht, die Ketzerverfolgung etc. dem Könige zugesprochen. Die Einziehung der reichen Klöster und Stifte 1538 bewog den Papst PAUL III. zur Veröffentlichung der schon seit Jahren gegen HEINRIGH erlassenen Bannbulle, welche jedoch gänzlich wirkungslos blieb. Zur Feststellung des kirchlichen Lehrbegriffs versammelte HEINRICH 1536 die Geistlichkeit und liess derselben ein Glaubensbekenntniss (ein Gemisch katholischer und protestantischer Satzungen) vorlegen, das nach langem Streite auch angenommen und nach abermaliger Abänderung durch den König als Glaubensregel anbefohlen wurde; 1539 legte der König dem Parlamente abermals sechs Glaubensartikel vor, welche angenommen und als Dogma der englischen Kirche beschworen wurden. In denselben waren die sieben Sacramente, die Verwandlung beim Abendmahl, der Priestercölibat, die stille Messe und die Ohrenbeichte beibehalten, doch konnte diese königliche Lehre nur durch Schrecken aufrecht erhalten werden, sie ging mit ihm zu Grabe.

Die Regentschaft für seinen minderjährigen Sohn EDUARD VI., an deren Spitze der Herzog VON SOMERSET und THOMAS CRANMER als Erzbischof von Canterbury standen, bereitete die Reformation umsichtig vor. MARTIN BUCER und PAUL FAGI wurden nach Cambridge, PETER MARTYR (VERMIGLI)

und Bernardino Occhino nach Oxford berufen, um das heranwachsende Theologengeschlecht im reformirten Glauben zu erziehen. Die 42 Glaubensartikel von 1552 schlossen sich eng an die evangelische Lehre an, nur wurden die bischöfliche Verfassung und ein grosser Theil der alten Ceremonien beibehalten. Der Versuch Maria's (1553—1558), den katholischen Glauben wieder einzuführen, misslang, obwohl unter ihrer Herrschaft 400 Gegner des Papstthums, darunter Thomas Cranmer, hingerichtet wurden. Nach Maria bestieg Elisabeth, die Tochter der zweiten Gemahlin Heinrich's, den Thron und liess das auf einer Synode zu London (1562) mit verschiedenen vorsichtigen Milderungen in den Streitfragen zwischen Reformirten und Lutheranern in 39 Artikel zusammengezogene Glaubensbekenntniss Eduard's VI. 1571 unter den Schutz des Parlaments stellen. Diese bilden die Grundlage der zum Unterschiede von den übrigen reformirten Kirchenparteien, welche presbyteriale Ordnungen haben, bischöflichen (episcopalen) oder anglikanischen Kirche.

In Schottland waren die Anfänge der reformirten Kirche lutherisch. Hamilton, Alesius und andere Schotten hatten in Wittenberg studirt und die neue Lehre in ihre Heimat gebracht. Erst als John Knox (1505 bis 1572), der unter der Regierung der katholischen Maria nach Genf gegangen war, hier den Calvin gehört und die Bibel ins Englische (Genfer Bibel) übersetzt hatte, nach Schottland zurückkehrte, verbanden sich die Schotten mit den Schweizern und Knox gründete, mit dem Adel verbunden, 1557 den ersten Bund *(Covenant)* »zum Kampfe für des Herrn Sache und gegen die Abgötterei bis in den Tod«. 1560 war die erste Generalversammlung, in welcher die schottische Confession und die Kirchenordnung mit dem *Book of discipline* festgesetzt wurde.

Andere englische Flüchtlinge, welche nach Maria's Tode nach England zurückkehrten, verbreiteten hier die Schweizer Lehren und verwarfen die von der Königin Elisabeth eingeführte Kirchenordnung. Als Gegner dieser wurden sie auch Nonconformisten und wegen ihres strengen Eifers für Herstellung einer von allen katholisirenden Elementen gereinigten Kirchenordnung Puritaner genannt. Von der Regierung als Prediger abgesetzt und verfolgt, versammelten sie sich in eigenen Häusern, verwarfen die bisher beibehaltene Priesterkleidung, die Beobachtung der heiligen Tage, die Fasten und Apostelfeste, das Singen der Gebete, die Anwendung des Kreuzes bei der Taufe, die Pathen bei derselben, die Glocken, Orgeln und Altäre, das Knien beim Abendmahl, das Verneigen beim Namen Jesu, die Confirmation durch Bischöfe, das Vorlesen aus den Apokryphen, das herkömmliche canonische Recht und alle geistlichen Würden, die der ältesten Kirche unbekannt gewesen waren; sie behaupteten, dass alle Diener der Kirche unter sich gleich seien, dass die Kirche sich unabhängig vom Staate regieren, jede einzelne Gemeinde durch Presbyterien, die ganze Kirche aber durch die aus denselben hervorgegangenen Synoden geleitet werden müsse. Sie lebten im Stillen fort, bis es 1572 dem Prediger Field aus Wandsworth, einem Dorfe bei London, gelang, die erste presbyterianische Kirche zu stiften. Bald verbreitete sich diese Kirchenverfassung,

durch Th. Cartwright wissenschaftlich vertheidigt, immer weiter, so dass sie bei Elisabeth's Tode an 10.000 Anhänger zählte.

Um die Religionsfragen seines Reiches zu ordnen, forderte Karl V. ein allgemeines von Katholiken und Protestanten in gleicher Weise zu beschickendes Concil. Nach langem Drängen schrieb Paul III. das Concil auf den 1. November 1542 nach Trient aus, doch konnte es wegen des Krieges mit Frankreich erst am 13. December 1545 eröffnet werden. Der Papst veranlasste, dass die Beschlüsse genau in Rom formulirt wurden, die Abstimmung nicht, wie in Constanz, nach Nationen, sondern nach Köpfen geschah, und dass ein treuer Anhänger des Papstes, der Cardinallegat Del Monte die Verhandlungen leitete. Da die Protestanten das Concil nicht beschickten, so wurde weniger an eine Verständigung mit ihnen, als vielmehr daran gearbeitet, Lehre und Ordnung der katholischen Kirche gegen sie festzustellen. In den ersten sieben Sitzungen wurden die Apokryphen den canonischen Büchern, sowie die Tradition der Heiligen Schrift gleichgestellt, die Vulgata für die authentische Bibelübersetzung erklärt, die Lehre von der Erbsünde, der Rechtfertigung und den sieben Sacramenten nach katholischer Auffassung formulirt. Jetzt trat eine Unterbrechung bis 1. Mai 1551 ein. Inzwischen hatten die Protestanten ihr Erscheinen zugesagt, bevor sie aber erschienen, wurden die Lehre von der Transsubstantiation (Verwandlung beim Abendmahl), der Busse, der letzten Ölung und der Gerichtsbarkeit der Bischöfe so formulirt, dass jede Versöhnung abgeschnitten war, und als endlich die Protestanten am 25. Januar 1552 im Concil erschienen, drangen sie mit ihren Ansprüchen nicht mehr durch. Abermals folgte eine Unterbrechung bis 18. Januar 1562. Der Kaiser, Baiern und Frankreich forderten eine Reform der Kirche, Gestattung des Laienkelches, Aufhebung des Cölibats und der Speisegesetze, auch behaupteten alle ausseritalienischen Bischöfe, dass die bischöflichen Würden und Rechte göttlichen und nicht päpstlichen Ursprungs seien, doch blieben alle diese Bestrebungen erfolglos. Es wurden die Bestimmungen über die Abendmahlsfeier und das Messopfer im bisherigen Sinne getroffen und nach abermaliger Unterbrechung seit 15. Juli 1563 in mehreren Sitzungen den päpstlichen Wünschen entsprechend die Decrete von der Priesterweihe und Hierarchie, vom Sacrament der Ehe nebst dem Cölibat der Geistlichen, vom Fegefeuer, dem Heiligen-, Reliquien- und Bilderdienst, von den Klostergelübden, dem Ablass, den Speiseverboten und dem Verzeichniss der verbotenen Bücher, welches nebst der Abfassung eines Katechismus und eines Breviers dem Papste überlassen wurde, abgefasst. In den letzten fünf Sitzungen wurde beschlossen, die Missbräuche bei Ertheilung und Verwaltung kirchlicher Ämter und Pfründen abzuschaffen, Seminarien zur Bildung der Geistlichen einzurichten und die Ordinanden (zu weihenden Priester) zu prüfen. Betreffs der päpstlichen Autorität konnte die Ansicht von der Unfehlbarkeit des Papstes nicht durchdringen, dieselbe wurde nur als theologische Meinung zugelassen. Die Beschlüsse des Concils wurden vom Papste Pius IV. am 26. Januar 1564 bestätigt, sie fanden in Italien, Portugal und Polen unbedingte, in den spanischen Staaten durch die

Observanz der Staatsgesetze bedingte Aufnahme, in Frankreich, Deutschland und Ungarn dagegen einen Widerspruch, der erst allmählich in stillschweigende Billigung überging.

In dieser Zeit erhob sich ein neuer Vorkämpfer des Papstthums im Jesuitenorden. Inigo Lopez de Recalde, genannt Ignatius von Loyola (1491—1556), Page Ferdinand's des Katholischen, dann Militär, bei der Belagerung von Pamplona 1521 schwer verwundet, wurde durch Lesen frommer Schriften vom Weltlichen abgekehrt. Sobald er hergestellt war, pilgerte er nach dem Montserrat, wo er dem wunderthätigen Marienbilde seine Waffen weihte, sich zum Ritter der heiligen Jungfrau erklärte und sich in einem benachbarten Hospital asketischen Übungen hingab. Hierauf reiste er nach Palästina, begann, 1524 nach Barcelona zurückgekehrt, die lateinische Grammatik zu studiren, ging dann auf die Hohe Schule zu Complutum, wo er anfing, Andere zu geistlichen Übungen anzuleiten und dem Volke Religionsunterricht zu ertheilen. Die Inquisition liess ihn, als der Zauberei verdächtig, festnehmen und gab ihn erst 1528 wieder frei, worauf er nach Paris ging, um Theologie zu studiren. Hier entwarf er mit mehreren Landsleuten und Franzosen, wie Laynez, Bobadilla, Rodriguez, Pierre Lefèvre u. A. 1534 den Plan, einen Orden für den katholischen Glauben zu stiften. Da indess einige derselben ihre Studien noch nicht vollendet hatten, so begab er sich nach Spanien. In Venedig trafen die Genossen 1537 wieder zusammen und gingen von hier nach Rom, wo sie nach Überwindung mehrerer Schwierigkeiten vom Papste Paul III. am 27. September 1540 die vorläufige und 1543 die volle Bestätigung des Ordens erhielten und nun das vierfache Gelübde in die Hände des Nuntius Veralli ablegten. Loyola wurde 1541 zum ersten Ordensgeneral ernannt, obwohl eigentlich Laynez, sein Nachfolger im Amte, schon damals die Seele sowie der Ausbilder des Ganzen war. Loyola schrieb zwei Werke in spanischer Sprache: die »Ordensconstitution« und »Geistliche Übungen«.

Der Jesuitenorden vereinigte die Vorrechte der Bettelmönche und der Weltgeistlichen. Von jeder weltlichen und geistlichen Aufsicht und Gerichtsbarkeit frei, durften die Jesuiten überall priesterliche Handlungen vornehmen, insbesondere Absolution ertheilen, Güter erwerben, Niederlassungen gründen und sich von der Beobachtung mönchischer Verpflichtung dispensiren. Der Orden gliedert sich in vier Classen: Novizen, Scholastiker, Coadjutoren und Professoren. Die Novizen werden erst nach strenger Prüfung ihrer Verhältnisse und Absichten, sowie nach schweren Exercitien angenommen, zwei Jahre genau überwacht und in Übungen der Selbstverläugnung und des Gehorsams geprüft. Hiernach werden die drei Mönchsgelübde der Armuth, Keuschheit und des Gehorsams abgelegt, worauf sie in die Classe der Scholastiker eintreten. Diese müssen fünf Jahre Philosophie studiren und weiter fünf Jahre diese lehren, worauf sie zum Studium der Theologie zugelassen werden, das ebenfalls fünf Jahre umfasst. Nach Vollendung dieser Studien müssen noch ein Jahr lang die Übungen des Noviciats wiederholt werden, dann erst empfängt der Zögling die Priesterweihe und legt sein Gelübde ab entweder als Coadjutor oder als Professor. Die

Coadjutoren widmen sich dem Unterrichte, die Professoren legen noch das vierte Gelübde des unbedingten Gehorsams gegen jede Anordnung des Papstes ab, sie bilden die Generalcongregation, bekleiden die höchsten Ämter und übernehmen die wichtigsten Missionen. An der Spitze des Ordens steht der General, der auf Lebenszeit gewählt wird, seinen Wohnsitz in Rom hat und über alle Mitglieder eine unbedingte Gewalt ausübt. Ihm zur Seite stehen als Rathgeber fünf Assistenten, welche das Recht haben, ihn vor die Generalcongregation zu bescheiden und seine Absetzung zu veranlassen. In den Provinzen wird der General durch den Provinzial vertreten, dem die Superioren untergeordnet sind. Jedem Superior sind Consultatoren und ein Admonitor beigegeben. Ausserdem werden für besondere Institute Präfecten und für die weltlichen Geschäfte Procuratoren bestellt. Schon beim Tode des Stifters zählte die Gesellschaft Jesu tausend Glieder und zwölf Provinzen. Der Orden betrieb mit grossem Eifer die Heidenbekehrung, seine Hauptthätigkeit aber war auf die geistliche Beherrschung Europas und auf die Ausrottung des Protestantismus gerichtet. Die Gegenreformation in Österreich, Baiern und den geistlichen Territorien Deutschlands wurde hauptsächlich von den Jesuiten geleitet und es gelang ihnen vollkommen, die Spuren, welche die Reformation zurückgelassen hatte, zu vertilgen, wogegen in Ungarn die Türken, in Norddeutschland, England und Schweden die protestantischen Regierungen dem Umsichgreifen des Ordens eine Schranke setzten.

Nach dem Tridentinischen Concil übernahmen vorwiegend die Jesuiten die literarische Vertretung der Beschlüsse desselben. Der Castilianer Gregor von Valentia († 1603) schrieb 1585 die *Analysis fidei catholicae*, worin er zu beweisen sucht, dass das katholische Bekenntniss das allein wahre und der Papst der unfehlbare Lehrer der Kirche sei: »Die christliche Lehre enthält grösstentheils solche Sätze und Wahrheiten, welche über das Fassungsvermögen der menschlichen Vernunft hinausgehen, also muss die Glaublichkeit derselben auf eine Art verbürgt und gestützt sein, durch welche der Mangel an vernünftiger Gewissheit vollkommen ersetzt wird. Der gläubige Christ muss wissen, warum er das glaubt, was er gläubig annimmt. Ein solcher absoluter Grund seines gläubigen Dafürhaltens ist nur dann vorhanden, wenn eine Auctorität da ist, auf deren Ansehen hin das zu Glaubende mit unbedingter Beruhigung angenommen werden kann. Diese unfehlbare Lehrauctorität in Glaubenssachen kann keine menschliche sein, obschon ihre Träger nach göttlicher Anordnung Menschen sind, die jedoch, um in Glaubenssachen untrüglich zu reden und zu entscheiden, von Gott inspirirt sein müssen. Diese von Gott inspirirte Auctorität muss in der Kirche immerfort vorhanden sein und zu jeder Zeit befragt werden können; also muss sie sich in der Kirche auch durch alle Zeit fortsetzen und jene Kirche wird die wahre sein, welche die lebendige Gegenwart einer von Gott eingesetzten und geleiteten Lehrauctorität hat. Dies vermag einzig die katholische Kirche, welche den römischen Papst zum Oberhaupte hat und in ihm den lebendigen Träger jener unfehlbaren Lehrauctorität besitzt. So oft also der Papst in Glaubenssachen *ex cathedra*

spricht, ist sein Ausspruch als unfehlbare Lehrentscheidung anzuerkennen und alle Gläubigen haben sich derselben zu unterwerfen.« Der Jesuit L. Molina lehrte in seinem Buche *Liberi arbitrii cum gratiae donis concordia,* 1588, dass Gott die Kraft, zur Seligkeit mitzuwirken, allen denen verleihe, von welchen er voraussehe, dass sie ihren Willen seiner Gnade hingeben würden (gegen diese Lehre erklärten sich die Dominikaner als der Autorität des Thomas von Aquino widerstreitend). Scherer suchte in einer Schrift »Der Lutherische Bettlermantel« (1588) nachzuweisen, dass Luther's Lehren lediglich eine Wiederholung älterer häretischer Lehrmeinungen sei, während Cochlaeus 1549 die ganze Kirchenspaltung auf die Eifersucht der Augustiner und Dominikaner zurückführte. Nachdem schon 1530—1551 eine Zusammenstellung der kirchlichen Concilienacten in Köln erschienen war, welche jedoch unzureichend und lückenhaft war, stellte Surius eine neue Sammlung in vier Bänden zusammen, welche er dem Könige Philipp II. von Spanien widmete. Auch zur Bibelerklärung, deren Hauptvertreter die Protestanten waren, lieferten katholische Schriftsteller Beiträge: der Dominikaner Wilhelm Hamer schrieb 1564 einen Commentar zum ersten Buch Mosis, Gerard Mathisius 1562 einen solchen zum Römerbriefe, Nicolaus Serarius († 1609) hinterliess 16 Foliobände Schrifterklärung.

Neben dem Streite zwischen Katholiken und Protestanten machten sich auch freie Regungen bemerkbar. Cornelius Heinrich Agrippa von Nettesheim (1486—1535), aus Köln, Theolog, Militär, Doctor der Rechte und Medicin, Syndicus, Hexenvertheidiger etc., schrieb 1527 »Von der Ungewissheit und Eitelkeit der Wissenschaften«, weshalb er bei Kaiser Karl V. verklagt wurde, und stellte gegenüber der scholastischen Philosophie 1531 eine mystische Philosophie auf. Sein unruhiges Leben beschloss er in Grenoble.

Bartholomäus von Carranza (1503—1576), aus Miranda in Navarra, der als einer der vornehmsten spanischen Theologen zum Tridentiner Concil gesendet worden war, mit Eifer an der Katholisirung Englands theilgenommen hatte und zum Erzbischof von Toledo erhoben worden war, kam durch seinen Katechismus, in welchen er einige Sätze der Protestanten aufgenommen hatte, in den Verdacht der Ketzerei, verbrachte zehn Jahre in den Kerkern der Inquisition und ward zu fünfjährigem Amtsverlust verurtheilt, starb jedoch bald, nachdem er in Freiheit gesetzt worden war.

Pierre Charron (1541—1603), aus Paris, Advocat, dann Theolog und Kanzelredner von Ruf, Hofprediger der Königin Margaretha etc., der in dem *Traité des trois vérités* 1599 nachzuweisen versucht hatte, dass es einen Gott gebe und dass die christliche Religion die allein wahre sei, wurde selbst an seiner Weisheit irre und entwickelte in dem *Traité de la sagesse* (1601), dass der Mensch von sich aus zur wahren Erkenntniss Gottes und seiner selbst nicht kommen kann, dass alle Religionen den Anspruch erheben, auf Grund göttlicher Offenbarung die Wahrheit zu finden, so dass es schwer ist, die Wahrheit herauszufinden; die Frömmigkeit müsse daher in etwas Innerem bestehen, das sich in freier, uneigennütziger Tugend äussere. Doch geschah ihm weiter nichts, als dass er heftig angegriffen wurde.

Giordano Bruno (1548—1600), aus Nola, Dominikaner, musste wegen Zweifel an der Transsubstantiation und der Jungfräulichkeit Maria's fliehen und führte ein unstetes Leben, das ihn auch nach Wittenberg brachte. Er schrieb eine Vertheidigung der Copernikanischen Astronomie, pries ironisch das Glück der Unwissenheit, verherrlichte in Gedichten die göttliche Liebe zur Wahrheit und schrieb mehrere metaphysische Werke, in denen er, von der Unendlichkeit der Welt ausgehend, die Einheit und innerliche Lebensgemeinschaft aller Dinge ebenso gegen die Beschränkung der menschlichen Kenntniss als gegen die kirchlichen Lehren vertheidigte. Er wurde 1592 von der Inquisition ergriffen und als Ketzer sowie wegen Verletzung der Klostergelübde verbrannt.

Jacob Harmensen, genannt Arminius (1560—1609), aus Oudewater, studirte in Leyden, Genf und Basel und wurde Prediger in Amsterdam. Hier hatte Coornhert im Interesse eines thätigen Christenthums die Calvinische Prädestinationslehre, wonach die Schicksale der Menschen von Gott in vorhinein bestimmt sind, angegriffen. Arminius, mit der Widerlegung beauftragt, gerieth selbst in Zweifel und verschob die Entscheidung. Deshalb angegriffen, gerieth er mit seinem Collegen Gomarus in Streit über die Prädestination, der nach seinem Tode von seinen Anhängern fortgeführt wurde und zu der von 46 Geistlichen unterschriebenen »Remonstrantia« (sie wurden deshalb Remonstranten genannt) führte: 1. Gott hat von Ewigkeit beschlossen, alle Gläubigen selig werden zu lassen, alle Ungläubigen zu verdammen, 2. Christus ist für alle Menschen gestorben, aber nur die Gläubigen werden durch ihn wirklich erlöst, 3. den seligmachenden Glauben kann der Mensch nicht durch eigene Kraft erlangen, sondern nur, wenn Gott in Christo durch den heiligen Geist in ihm wirkt, 4. ohne Gottes Gnade kann der Mensch nichts Gutes wollen oder thun, aber er kann der Gnade widerstehen, 5. die Gläubigen können mit Hilfe des heiligen Geistes das Böse überwinden, aber ob sie die göttliche Gnade durch Nachlässigkeit wieder verlieren können, ist noch genauer zu untersuchen.

Michael Servet (1511—1553), aus Tudela, lehrte anstatt der Dreieinigkeit drei »Dispositionen« des Einen, untheilbaren und ewigen Gottes und begründete damit die Lehre der Antitrinitarier oder Unitarier; er erregte damit ebenso Anstoss, wie durch seine Angriffe gegen die damalige Medicin bei den Ärzten. Auf seiner Durchreise liess ihn Calvin in Genf verhaften und verbrennen.

Franz David (1510—1579), aus Klausenburg in Siebenbürgen, katholischer Priester, später Bischof der ungarischen Lutheraner in Siebenbürgen, dann Calvinist und Hofprediger des Fürsten Szapolya, trat 1566 als Freund Servet's gegen den Calvinismus auf und stellte später ein Glaubensbekenntniss auf, das in mehreren Punkten von Servet und dessen siebenbürgischem Apostel, dem Arzte Blandrata, abwich. Dasselbe fand die Billigung Szapolya's, aber nach dessen Tode wurde David bei dem streng katholischen Fürsten Bathory als Christusfeind und friedloser Religionsneuerer angeklagt, seiner Stellen entsetzt und zu zehnjährigem Kerker verurtheilt. Er starb im Gefängniss. 1879 wurde sein 300. Todesgedächtniss von seinen

Glaubensnachfolgern, die namentlich in Nordamerika über zwei Millionen stark sind, feierlich begangen.

Lälius Socinus (1525—1562), aus Siena, Rechtsgelehrter, dann Theolog, gerieth in einen Gegensatz zur herrschenden Kirchenlehre, der noch über den der deutschen Reformation hinausging, indem er, wie Servet, die Dreieinigkeit läugnete. Durch seinen Neffen Faustus Socinus (1539 bis 1604) wurde die Lehre nach Siebenbürgen gebracht, wo er die Unitarier zu einem festen Glaubensverbande vereinigte. Die Socinianer erkennen die Nothwendigkeit einer übernatürlichen Offenbarung an, räumen aber auch der Vernunft eine kritische Stelle ein, ohne jedoch das Verhältniss von Schrift und Vernunft auf einen klaren Ausdruck zu bringen. Jetzt giebt es in Siebenbürgen 60.000 Unitarier, die den alten Socianisten in der Lehre am nächsten stehen, während die Unitarier in England und Nordamerika ihre Anschauungen noch weiter entwickelt haben.

Nicht nur in Glaubenssachen eiferten die Gelehrten gegeneinander, auch wissenschaftliche Fragen, welche nicht unmittelbar mit der Religion zusammenhingen, gaben zu den bittersten Verfolgungen Anlass. Pierre de la Ramée, genannt Petrus Ramus (1515—1572), aus Cuth bei Soissons, der als armer Knabe von Lernbegierde getrieben, nach Paris gewandert war und dort zuerst bei einem reichen Schüler, dann im Collegium Navarra Aufnahme gefunden hatte, war durch eifriges Studium, bei welchem er sich sogar ein schweres Augenleiden zugezogen hatte, bei seinem Magisterexamen 1536 zu dem kecken Ausspruche gekommen, dass alles, was Aristoteles gelehrt habe, leeres Gedankenwerk sei. Man war bei Disputationen an absonderliche Behauptungen gewöhnt und legte damals kein Gewicht darauf. Mit Omer Talon, einem Lehrer der Rhetorik, der mit Enthusiasmus eine Reform des Unterrichts anstrebte, und mit dem Humanisten Barth. Alexander vereinigte sich Ramus zur Leitung des kleinen Collegiums Ave Maria, in welchem eine erfolgreiche Thätigkeit entwickelt wurde. Mit Staunen vernahm man in den Collegien der Universität von den kühnen Neuerungen des Triumvirats. Als Ramus aber 1543 zwei Schriften veröffentlichte, von denen die eine die Darlegung der von ihm reformirten Logik enthielt, während die andere eine leidenschaftliche Kriegserklärung gegen Aristoteles war, erhoben sich wüthend die Doctoren der Philosophie und trieben es bis zur Verurtheilung ihres Widersachers durch den König. Ramus stellte nun seinen philosophischen Unterricht ein und lehrte dafür Beredsamkeit und Mathematik. 1547 führte der Thronwechsel eine Wendung herbei. Der Cardinal Karl von Lothringen, einst ein Studiengenosse des Ramus im Collegium Navarra und ihm stets freundlich gesinnt, erwirkte bei Heinrich II. für den Neuerer das Recht, die Philosophie nach freiem Ermessen zu lehren. Trotz aller Anstrengungen seiner Widersacher erlangte er 1551 den Lehrstuhl am *Collège royal* für Beredsamkeit und Philosophie. Der 2000 Menschen umfassende Saal war stets gefüllt und Ramus bemüht, sich den Beifall seiner Hörer immer mehr zu verdienen. Als jedoch Ramus 1561 sich von der römischen Kirche lossagte und zur reformirten übertrat, als er zugleich eine anonyme Schrift über die Nothwendigkeit einer Reform der

Universität veröffentlichte, gab er seinen Gegnern wirksame Waffen in die Hand und musste Paris verlassen. 1563 durfte er wohl zurückkehren, doch wurde er bald wieder von seinen Feinden verdrängt. Aber auch seine reformirten Glaubensgenossen hatte er sich durch seine Verurtheilung des Aristoteles zu Feinden gemacht, er fand auf seinen Irrfahrten durch Deutschland und die Schweiz keine bleibende Stätte und nach Frankreich zurückgekehrt, keine Lehrerstelle wieder. Bald darauf fiel er in der Bluthochzeit durch Meuchelmord. Die Lehre des Ramus hat in Deutschland zu vielen Streitigkeiten geführt: Lutheraner, Reformirte, Katholiken, so verschieden sie in ihren theologischen Anschauungen waren, kämpften für den heiligen Aristoteles gegen den ketzerischen Ramus; es kam so weit, dass Schüler als Aristoteliker gegen ihre Raministischen Rectoren auftraten, während anderseits Schüler unter einander die Lehre des Ramus gegen den Willen ihrer Lehrer verbreiteten.

Staats- und Rechtswissenschaft.

Der alte germanische Grundsatz, dem Staate nur so viel Recht einzuräumen, als die Freiheit des Einzelnen gestatte, erhielt sich in Deutschland nur in den höchsten Kreisen mittelst der Kaiserwahl. Auf den Rath des Kurfürsten Friedrich von Sachsen wurde die Wahl des Kaisers Karl V. von der Unterzeichnung einer Wahlcapitulation abhängig gemacht, welche die Rechte und Freiheiten der Reichsstände sicherte. Seitdem musste jeder Kaiser eine solche unterschreiben, die letzte Wahlcapitulation ist die vom Kaiser Franz II. 1792 unterfertigte. Unter diesen Umständen wuchs das Selbständigkeitsgefühl der Reichsstände so, dass sie sich zeitweilig unter einander und mit fremden Fürsten gegen ihr Reichsoberhaupt verbündeten und mit dem Kaiser und dessen Verbündeten als Landesherren gegen Landesherren Kriege führten. Das erste dieser Bündnisse war der Regensburger Bund der Katholiken und das diesem gegenübergetretene Torgauer Bündniss der Evangelischen; das letzte Bündniss dieser Art, der Rheinbund zu Anfang des XIX. Jahrhunderts, führte zur Auflösung des Reiches.

Das Reichskammergericht von 1495 war das ordentliche Gericht für Landfriedensbrüche, eigenmächtige Pfändungen und Gefangennehmungen, ferner für alle fiscalischen Sachen, sowie für die durch Übertretung kaiserlicher Gebote oder der Reichsgesetze bewirkten Strafen, für Besitzstreitigkeiten zwischen Reichsunmittelbaren oder den Unterthanen verschiedener Herren, endlich für alle Klagen gegen Reichsunmittelbare, mit Ausnahme eigentlicher Criminalklagen und der Reichslehensachen; es

hatte die Zuständigkeit in Fällen der Rechtsverweigerung und war in bürgerlichen Sachen oberstes Appellationsgericht für sämmtliche Landesgerichte, während es in peinlichen Sachen auf die Fälle der Rechtsverweigerung beschränkt blieb. Die Vollstreckung der Reichskammergerichtsurtheile gegen Reichsunmittelbare wurde den Kreisen, gegen Landsässige deren Obrigkeiten, und nur wenn diese versagten, dem Kreise befohlen.

Diese Kreise wurden 1500 mit der Errichtung des Reichsregiments eingeführt; das war eine Commission der Reichsstände zur Beaufsichtigung des Landfriedens, bestehend aus den Vertretern der Kurfürsten und sechs Vertretern der anderen Stände. Diese Stände waren in sechs Kreise getheilt: in den fränkischen, bairischen, schwäbischen, niedersächsischen, westphälischen und oberrheinischen Kreis, denen seit 1512 je ein Kreisoberster als Leiter der Kreisversammlungen und der (militärischen) Execution der reichsgerichtlichen Urtheile vorstand. Auch die Kurfürsten nahmen die Kreisverbindung an, und so gesellten sich zu jenen sechs noch der österreichische, burgundische, kurrheinische und kursächsische Kreis, welche zehn Kreise bis zur Auflösung des deutschen Reiches bestanden; 1559 erhielt diese Kreisverfassung eine Executionsordnung.

Zur Erhaltung der öffentlichen Ordnung wurde 1530 eine Reichspolizei-Ordnung errichtet und später mehrmals, zuletzt 1577, verbessert; sie enthält Verbote gegen Gotteslästerungen, lästerliches Schwören, Zutrinken, übermässigen Aufwand (daher auch eine Kleiderordnung für die verschiedenen Stände); sie ordnete an, dass jede Landesobrigkeit Taxen über Arbeitslöhne, Lebensmittelpreise etc. erlassen solle, auch enthielt sie Vorschriften gegen Betrügereien, Wucher, Unsittlichkeit aller Art, herumstreichendes lüderliches Gesindel, Handwerksmissbräuche etc.

Bezüglich der Regierungsform äusserte Kaiser Maximilian: Der deutsche Kaiser sei *rè dei rè,* der König von Spanien *rè degli uomini,* der König von Frankreich *rè degli asini.*

In Frankreich richtete sich, nachdem durch Ludwig XI. das Königthum seine Macht auf eine feste Weise der Feudalität gegenüber im Innern gegründet hatte, die Politik nach aussen und setzte sich im Einvernehmen mit den Ständen die Vergrösserung Frankreichs als höchstes Ziel. Der Staat wurde ein erobernder. Da die bisherigen Geldmittel nicht ausreichten, so wurde die Vermehrung der Finanzen als die Hauptangelegenheit der inneren Verwaltung angesehen, freilich jedes Mittel, das schnell half, für zulässig gehalten. Die Regierung gerieth daher auch häufig in Streit mit den Ständen, welche dann ihre Verlegenheit benützten, um Abstellung der Missbräuche und bessere Einrichtungen zu verlangen. Auf diese Weise wurde der Gesetzgebung grosse Sorgfalt zugewandt, und Frankreich ging in seinen gesetzlichen Reformen fast allen Staaten Europas voran. Da diese aber vom Throne ausgingen, so stieg die Macht des Königthums immer höher und bildete sich, da das Institut der Reichsstände theils untergraben wurde, theils sich überlebte, zu einer absoluten Macht aus. Das Reich wurde ein bis ins Kleinste geordneter Polizeistaat, der als solcher bald allen Staaten Europas als Muster diente.

Der Reformation war Frankreich nicht günstig. Hier war die Macht des Papstes gebrochen, die lange Zeit geltende pragmatische Sanction hatte Frankreich eine nationale Kirche gegeben und der königlichen Macht untergeordnet; das Concordat Franz' I. mit Leo X. von 1515 bis 1517 setzte die Könige in den Stand, über das Kirchenvermögen zum Vortheile ihrer Günstlinge zu verfügen, ja selbst die Pfründen zu verkaufen. Es wurden daher die seit Jahrhunderten bestehenden Gesetze gegen die Ketzer zur Anwendung gebracht, allein diese vermochten das Eindringen der neuen Lehre nicht zu hindern und die Folge waren Bürgerkriege, welche zeitweilig die Eroberungsgelüste Frankreichs lähmten. Erst Heinrich's IV. Gewandtheit, unterstützt von einem grossen Staatsmanne, dem seit 1606 unter dem Namen des Herzogs Sully bekannten, schon 1589 ihm dienenden Herrn von Rosny, gelang es, den Staatshaushalt zu ordnen, alle Zweige der Verwaltung zu bessern, den Ackerbau zu heben und Frankreich wieder Ansehen und Stärke zu verschaffen.

Italien war um diese Zeit der Zankapfel der Mächte und besonders durch Frankreichs Eroberungssucht bedroht. Der für sein Vaterland begeisterte Staatsmann Niccolo Macchiavelli (s. S. 223), aus Florenz, schrieb 1515 das Buch *Il Principe* (der Fürst), in welchem er an den oft willkürlich gefärbten Beispielen eines Cesare Borgia, eines Ludwig XII. zu zeigen suchte, wie unbeschränkte Fürstenmacht gegründet und erhalten werden könne. Dieser Zweck müsse verfolgt werden, gleichviel mit welchen Mitteln; denn die Schlechtigkeit der Menschen rechtfertige jedes Mittel, wenn nur Italien, welches darauf harre, von seinen Wunden geheilt und aus der Hand der Barbaren gerettet zu werden, endlich wieder stark und gross werde. Dieses Werk machte grosses Aufsehen und ist bis auf unsere Zeit viel besprochen worden; der König von Preussen, Friedrich II., schrieb einen *Anti-Macchiavel*, als Vertheidiger Macchiavelli's trat Herder auf, der in jener Schrift ein politisches Meisterwerk für italienische Fürsten damaliger Zeit erblickte.

In England war, als das Haus Tudor (1485—1603) auf den Thron gelangte, die Macht des Adels durch die langen Kriege gebrochen. Heinrich VII. benützte dies zur Erweiterung der königlichen Gewalt. Um sich vom Parlamente unabhängig zu machen, führte er die strengste Ökonomie im öffentlichen Haushalte ein, aus gleichem Grunde brachte er ein Statut zu Stande, nach welchem die Verfügung über den Thron für alle Zeiten vom Könige ausgehen sollte. Auch wurde, um den Adel niederzuhalten, ein ausserordentlicher Gerichtshof, die »Sternkammer«, errichtet, der ohne Zuziehung von Geschworenen Untersuchung und Bestrafung in allen Fällen, welche die Krone und den Fiscus betrafen, verhängen konnte. Heinrich VIII. verfolgte die auf Schwächung des Parlaments und des Adels beruhende Politik seines Vaters mit grösserer Kühnheit. Das Parlament bestätigte 1534 die kirchliche Suprematie des Königs, und die durch die Aufhebung aller Klöster und Confiscation der Kirchengüter (1536—1538) hervorgerufenen Aufstände, welche bald unterdrückt wurden, hatten nur die Folge, den königlichen Absolutismus zu stärken. Unter der thatkräftigen Königin Eli-

sabeth (1558—1603) nahm England einen grossen Aufschwung und entfaltete seinen auswärtigen Handel, der die Quelle seines späteren Reichthums wurde. Das Parlament verharrte in willigem Gehorsam, zumal die Königin sich im Staatshaushalte unabhängig von ihm erhielt.

In Deutschland suchte die Unumschränktheit in den Landesregierungen zur Geltung zu gelangen. Der Unterschied zwischen hohem und niederem Adel verstärkte sich. Zu dem hohen Adel gehörten die Fürsten und Herren, von denen die letzteren grösstentheils den Grafentitel annahmen, welcher aus dem Kreise der Fürsten schwand. Die Zugehörigkeit zum hohen Adel setzte die Abstammung von einer ebenbürtigen Ehe voraus, doch kam im XVI. Jahrhundert die Ansicht auf, dass Männer des hohen Adels mit Frauen aus dem niederen Adel eine ebenbürtige Ehe eingehen könnten; durchgedrungen ist diese Ansicht nur bei den gräflichen Häusern.

Ein wesentliches Bedürfniss der Landesverwaltung, die Errichtung von Centralbehörden, wurde durch die neue Heeresverwaltung, die Gerichte und das Beamtenwesen nothwendig, welches letztere auch im Gerichtsverfahren die alten Schöffenstühle allmählich ersetzte. Centralbehörden waren: der Hofrath für Verwaltung und Rechtspflege, die Hofkammer für Finanzen, der Hofkriegsrath für das Heerwesen. Die staatliche Vertretung der Landesherren bei Gerichten besorgten die Kammerprocuratoren, nur die Localbehörden behielten die alte Verfassung bei.

Das Lehnrecht gehörte seit Einführung der Söldnerheere und des Beamtenthums nur noch dem Privatrechte an. In Kriegsfällen wurden die Vasallen vor die Wahl gestellt, entweder persönlich Heerfolge zu leisten oder die entsprechende Summe für Reiterpferde zu zahlen. Bis zum dreissigjährigen Kriege zog der Adel noch vor, Kriegsdienste zu leisten, doch war durch die Wahl schon Anlass geboten, sich von demselben zu enthalten. Damit ging das Wesen des Berufsadels verloren, durch den Briefadel und den Adel der Städte vermehrt, wurde der niedere Adel zu einem bevorrechteten Geburtsstande.

Da die Reichsgesetze dem Raubritterthum ein Ende machten, die freien Güter aber zu einer ritterlichen Haushaltung nicht immer ausreichten, so wurde der ritterliche Besitz auf Kosten der Bauern vermehrt. Die Bauerngüter wurden eingezogen, angeblich wegen Verschlechterung oder Versäumniss der Dienstpflicht, oder durch Kündigung bei widerruflichen Lassgütern, durch Nichterneuerung der Pacht bei Zeitgütern, durch Zwangsenteignung gegen Entschädigung und durch Einziehung verlassener Stellen nach Kriegen. Die Landesherren traten diesen Gewaltthätigkeiten nicht entgegen, sie sahen nicht ungern den rauflustigen Adel sich an ein ruhiges Leben gewöhnen; daher wurden die Klagen der Bauern vom Fürstenhof gar nicht angenommen und an die grundherrlichen Gerichte gewiesen, die ebenfalls weder die Macht noch den Willen hatten, den Klagen der Bauern abzuhelfen. Übrigens wirkten die Fürsten selbst bei der Bedrückung der Bauern mit, indem sie die Allmenden, besonders die Waldungen, auf Grund des Obermärkerrechts oder des Forstregals in An-

spruch nahmen, den Bauern nur das Nutzungsrecht als eine Servitut überlassend.

Diese Bedrückung der Bauern rief die erste wirthschaftliche Bewegung in den Bauernkriegen hervor. In den zwölf Artikeln der Bauern, die im März 1525 von Oberschwaben ausgingen, wurden die Leibeigenschaft, die Abgabe bei Todesfällen (als ein Raub an Witwen und Waisen) und der kleine Zehnt (weil Gott dem Menschen das Vieh frei erschaffen) verworfen, der Kornzehnt solle fortdauern unter Verwaltung der Gemeinde zum Unterhalt des Pfarrers und der Dorfarmen, wobei der Überschuss verwendet werden solle, um dem ganzen Lande Steuern zu ersparen. In Privatbesitz gelangte Zehntrechte sollten wenigstens dann, wenn sie von den Dörfern selbst verkauft worden waren, blos gegen Entschädigung zurückgefordert werden, Jagd und Fischerei sollten frei sein, die mit Gülten überladenen Güter sollten soweit erleichtert werden, dass der Bauer seine Arbeit nicht umsonst thue. Diese Forderungen der Bauern wurden blutig unterdrückt.

Ein gleiches Schicksal erfuhr der biblisch-platonische Staat der Wiedertäufer, der nach den Rottmann'schen Glaubensartikeln von 1534 bestimmte: es solle kein Christ Wucher treiben, keine Einkünfte betreiben noch bezahlen, sondern alles nach dem Beispiele der Apostel gemeinsam sein; alle Ehen, welche vor der Wiedertaufe geschlossen wurden, sollten ungiltig sein und die Weiber ihre Männer als Herren erkennen. Die Arbeitstheilung des »Neuen Israels« führte zu grossen gemeinschaftlichen Mahlzeiten, strenger Beschränkung jedes Gewerbes auf bestimmte Meister, Einforderung aller Vorräthe (wobei die vier Schneider ausdrücklich angewiesen wurden, keine neuen Kleider zu machen, aber dafür zu sorgen, dass niemand zerrissene trage), Erlassung aller Schulden, Keiner solle dem Anderen eine erbetene Sache verweigern, ausser, wenn er sie im eigenen Hause bedürfe, die Hausthüren sollten Tag und Nacht offen stehen. Der Weibergemeinschaft kam man in Münster ziemlich nahe.

Bei der Bedeutung, welche alle Äusserungen Luther's für seine Anhänger hatten, sind seine volkswirthschaftlichen Anschauungen als für das halbe Europa jener Zeit massgebend zu betrachten. Nach den bisherigen katholischen Anschauungen waren Wucher und Zins unchristlich, man überliess den Juden das Geldverleihen, liess sich aber den Judenschutz theuer abkaufen. Die katholische Kirche suchte Grundbesitz zu erwerben und liess sich gerne Verlassenschaften vermachen, um durch ihr Almosengeben den Unterschied zwischen Besitz und Nichtbesitz auszugleichen. Luther nennt den Reichthum eine schöne Gabe Gottes, er werde aber übel gebraucht. Für die Sittlichkeit sei es am besten, wenn man weder arm noch reich ist; er scherzte sogar: »*qui non habet in nummis* (wer kein Geld hat), dem hilft es nicht, dass er frumm ist.« Die Apostel hätten zu Jerusalem keine Gütergemeinschaft befohlen, sondern sie nur jedem freigestellt. Unter argen Menschen könne diese Gemeinschaft auch sehr üble Folgen haben, deshalb sei sie von den Aposteln zu Jerusalem fallen gelassen und später an keinem Orte von ihnen eingeführt worden. Luther predigt die

Arbeitsamkeit: der Mensch ist zur Arbeit geboren, wie der Vogel zum Fliegen, Christen sollen nicht müssig gehen. Das Sorgen ist uns verboten, aber das Arbeiten nicht, nur muss die Arbeit ihr Mass haben und im Vertrauen auf Gott geschehen, sonst hilft sie nichts. Darum will Luther in dem Sendschreiben an den deutschen Adel nur die Sonntage beibehalten, die übrigen Feiertage jedoch abgeschafft wissen, da sie dem gemeinen Manne ausser dem christlichen Schaden noch zwei leibliche Nachtheile bringen: Zeitversäumniss und vermehrte Ausgaben. Den Handel verwirft Luther nicht: Käufer und Verkäufer ist ein nöthig Ding, das man nicht entbehren und wohl christlich brauchen kann, aber da Geiz die Wurzel alles Übels ist, so mögen Kaufleute schwerlich ohne Sünde sein. Der Grundfehler der meisten Handelsgeschäfte liege darin, dass sie die Waare so theuer wie möglich anbringen wollen; statt dessen solle es heissen: so theuer wie recht und billig ist. Auch er ist der Ansicht, dass die Obrigkeit durch vernünftige, redliche Leute den Preis festsetzen lasse, nur weil dies nicht zu hoffen ist, mag der Preis gesetzt werden, wie ihn der gemeine Markt oder die Lebensgewohnheit giebt und nimmt. Bezüglich des Wuchers verlangt er, die Obrigkeit solle »frisch drein greifen« und solche Verträge zerreissen, ohne Sorgen, dass sie dadurch an Ehre und Glauben gescholten werde. Übernahme von Bürgschaften tadelt er, er findet darin nicht blos eine Thorheit, sondern auch eine Gottlosigkeit, da sie immer viel übermässiges Vertrauen zu sich selbst und zu anderen Menschen voraussetzt. Bezüglich der Staatsgewalt ist Luther ein Vertreter der unumschränkten Monarchie, umsomehr als er sich bei seinem eigenen Werke der eifrigen Mitarbeit, ja der Freundschaft seines Landesherrn zu erfreuen hatte. Die Armenpflege soll von jeder Stadt, nöthigenfalls mit Beiziehung der umliegenden Dörfer geübt werden, dagegen solle man fremde Bettler nicht zulassen.

Welche ungeheuren Reichthümer die Geldmänner des XVI. Jahrhunderts besassen, mag aus der Übertreibung eines Geschäftskundigen geahnt werden, dass sich das Vermögen der Fugger bei der Theilung 1546 auf 63 Millionen belaufen habe.

Über die Staatswirthschaft schrieb der sächsische Rath Melchior von Ossa auf Verlangen seines Fürsten 1556 eine Schrift, welche anfangs handschriftlich verbreitet, später (1622) unter dem Titel *Prudentia regnativa* und 1717 mit Einleitung und Commentar von Thomasius veröffentlicht wurde. Dem Fürsten wird darin die Erhaltung der Kammergüter zur heiligen Pflicht gemacht, damit er nicht nöthig habe, seine Unterthanen mit Steuern zu drücken. Die Güter sollen durch treue, verständige Haushalter verwaltet werden, oder, wo dies nicht angehe, um eine billige Pension, keineswegs aber um halbes Geld an einen Diener oder Freund gegeben werden. Bei Abnahme der Kammerrechnungen solle der Fürst selber zugegen sein, die Oberleitung der Domänen aber nicht einem einzelnen Beamten, sondern einem ganzen Collegium anvertrauen, etwa einem Director und drei Räthen (was in der Praxis der meisten deutschen Länder erst hundert Jahre später durchdrang). Der Fürst wird vor Wildschäden

gewarnt, überhaupt soll der Fürst für den Wohlstand seiner Unterthanen sorgen, da er dadurch sein eignes Wohl befördere. Ein gutes Münzwesen vermehrt den Handel und verhütet die Absatzlosigkeit der hervorgebrachten Waaren. Der Mangel an tüchtigen Beamten wird auf die Mängel des Schulwesens und der Universitäten zurückgeführt. An den Ständeunterschieden soll streng festgehalten und dafür gesorgt werden, dass nicht Bürger Rittergüter an sich bringen. Eine Verbindung mit den benachbarten Fürsten soll zur Aufstellung einer gemeinsamen Fleischtaxe geschlossen werden, um die gegenseitige Preissteigerung der Viehhändler und Metzger unmöglich zu machen. Verschwender sollen unter Vormünder gestellt werden.

Kurfürst August I. von Sachsen (reg. 1553—1586), der grösste deutsche Staatswirth seiner Zeit, liess 1571 alle Haushaltungen mit Angabe der Zahl, des Alters, der Hantirung der Männer, Frauen und Kinder bei zehn Gulden Strafe für jede ausgelassene Person aufzeichnen; in einem zweiten Register musste jeder Unterthan seinen Vorrath an Getreide angeben, um danach die nöthige obrigkeitliche Requisition zu einem obrigkeitlich festgesetzten Preise zu regeln. 1581 wurde ein ausführlicher Bericht über alle Spitäler verlangt. Der Kurfürst kaufte ganze Dörfer und Herrschaften zusammen, welche er dann in Ämter verwandelte. Einer Menge Dominialbauern wurden ihre bisherigen kündbaren Lassgüter in erblichen Besitz verwandelt und gleichzeitig ihre Frohndienste mit erblichen, unwiderruflichen Geldabgaben vertauscht. Auch strebte er, wie sein Zeitgenosse Christoph von Württemberg, dahin, die Naturalbesoldung der Beamten in Geld zu fixiren. Die Regalien erweiterte er, insbesondere das Jagdregal, was mit seiner Jagdlust zusammenhing, doch setzte er die schon von Moritz 1543 begonnene Trennung der Jagd- und Forstverwaltung fort, und wie einerseits ein grossartiges Flösssystem eingerichtet wurde, so fand anderseits eine strenge Aufsicht über die Holzverkäufe der Privatwälder statt, wobei bestimmt wurde, dass für jeden verkauften Baum ein junges Stämmchen eingeliefert, Blössen neu bewaldet werden sollten etc. Mit dem Bergregal verband er eine grossartige Förderung des Hüttenwesens und Massregeln zur Benützung der Steinkohlenlager, zur Hebung der Salzgewinnung etc. Das sogenannte Trucksystem im Berg- und Hüttenwesen bekämpfte er und verbot den Hammermeistern die Ablohnung der Arbeiter in Eisen. Er kaufte gerne fremde Erfindungen, die er in jeder Weise begünstigte, verlieh Privilegien für verbesserte Öfen, Pflüge, Wasserkunstmaschinen etc. Vorkäufe von Waaren wurden verboten, ebenso Ausfuhr der Wolle. Durch das Gesetz von 1572 wurde bestimmt, dass bei allen Geldzahlungen der zur Zeit des Vertragsschlusses übliche Geldwerth benutzt oder doch dieser Werth zu Grunde gelegt werden sollte.

Im bürgerlichen Rechte waren bis gegen die Mitte des XVI. Jahrhunderts die Grundlagen des römischen Rechtes noch immer das Studium der Glosse und der Schriften der italienischen Juristen des XIV. Jahrhunderts. Die Schöffen von Frauenfeld im Thurgau warfen einen *Doctor juris*

aus Constanz, der sich auf Bartolus und Baldus berufen hatte, zur Thür hinaus mit den Worten: »Höret, ihr Doctor, wir Eidgenossen fragen nicht nach dem Bartolo oder Baldo und anderen Doctoren, wir fragen sonderbare Landbräuche und Rechte. 'Naus mit euch, Doctor! 'naus mit euch!« Das Wort: »Juristen, schlechte Christen« wurde zuerst 1505 von Geiler von Kaisersberg und 1513 von Th. Murner erwähnt.

Ulrich Zäsy, genannt Zasius (1461—1535), aus Constanz, begann sich von den Commentaren loszusagen und das römische Recht selbständig zu erklären. Das Gleiche thaten der Italiener Andreas Alciati (1492 bis 1550), aus Alzate bei Mailand, Profe or in Avignon, Bourges, Bologna, Pavia und Ferrara, sowie der Franzose Budaeus in Paris. Gregor Haloander (1501—1531), aus Zwikau, welcher in Italien die alten Handschriften studirt hatte, veranstaltete mit Unterstützung Pirkheimer's und des Nürnberger Rathes 1529—1530 eine kritische Ausgabe des *Corpus juris.* Hieran schlossen sich weitere Bearbeitungen, die 1583 mit der Ausgabe des *Corpus juris civilis* von Dionysius Gothofredus ihren Abschluss fanden.

Unter den Rechtsgelehrten des XVI. Jahrhunderts nimmt Johann Oldendorp (geb. 1480), aus Hamburg, einen ehrenvollen Platz ein, sowohl durch den Versuch, dem Rechte eine natürliche Grundlage zu geben, wodurch er der Vorläufer des Grotius geworden ist (nur dass er das natürliche Recht nicht vom Menschen, sondern von den zehn Geboten herleitete), als durch eine Reihe von Schriften, welche eine Vereinfachung des Rechtsverfahrens anstrebten. 1534 hatte er in einem Briefe den Wunsch ausgesprochen, König Ferdinand möge mit seinem kaiserlichen Bruder sich durch eine umfassende Gesetzgebung den Ruhm Justinian's erwerben und dem Reiche ein klares und sicheres Recht geben. Von dieser Hoffnung zurückgekommen, suchte er wenigstens der heillosen Verwirrung und Verschleppung der Gerichte zu steuern.

Joachim Mynsinger von Frundeck (1514—1588), aus Stuttgart, Beisitzer des Reichskammergerichts, ist der Begründer der cameralistischen Jurisprudenz durch seine *Observationes* (1563), in denen er durch Darlegung der kammergerichtlichen Präjudicate der deutschen Praxis eine feste Richtung gab. Das Werk fand von Seite des Kammergerichts Widerspruch, da solche Veröffentlichungen mit der eidlich gelobten Amtsverschwiegenheit unvereinbar seien; indessen gewöhnte sich das Reichskammergericht bald an solche Veröffentlichungen und Andreas Gail, der 1578 gleichfalls *Observationes* veröffentlicht hatte, erhielt ein Dankschreiben des Collegiums.

Jacques de Cujas, genannt Cujacius (1522—1590), aus Toulouse, Professor in Toulouse, Cahors, Bourges, zuletzt in Paris, wo er entgegen den päpstlichen Verboten die Erlaubniss erhielt, römisches Recht zu lehren, sowie Karl Dumoulin, genannt Molinaeus (1500—1566), aus Paris, erkannten die Berechtigung der germanischen Rechtseigenthümlichkeiten und vertraten die Anschauung, der sich auch die Romanisten nicht verschliessen konnten, dass eine grosse Anzahl der Bestimmungen des römischen Rechts in den germanischen Ländern nicht oder nicht unbedingt zur Anwendung gebracht werden könne, und dass anderseits das germa-

nische Recht Grundsätze enthalte, welche das römische Recht nicht kannte, und welche durch das römische Recht nicht ohne weiteres aufgehoben werden könnten. Man fing daher an, von einem *Usus modernus* zu sprechen und deutsche Rechtsinstitute im römischen Recht unterzubringen.

Diese Verschmelzung des römischen und deutschen Rechts trat in den »Reformationen« der Stadtrechte auf. Das der Stadt Freiburg (1520) diente den meisten schwäbischen Städten zum Muster. Sie sind hauptsächlich Civilgesetzgebungen, enthalten aber gewöhnlich schon auch strafrechtliche Bestimmungen. Dasselbe gilt von den Landrechten, wie die hessische Gerichtsordnung 1497, gedruckt 1552, das badische Landrecht 1511, verfasst von Zasius, das bairische von 1518, die Tiroler Landesordnung von 1526 etc. Diese Landesordnungen sollten keine Ausnahmen sein. In der Wormser Reformation wird dieselbe allen Herrschaften und Unterthanen, Städten, Gauen etc. empfohlen. Melchior Kling (1504—1571), aus Steinau bei Hanau, arbeitete im Auftrage des Kurfürsten Johann Friedrich den Sachsenspiegel um, der nach seinem Tode unter dem Titel: »Das ganze sächsische Landrecht mit Text und Glossen« 1572 erschien.

In Frankreich wurden die Gewohnheitsrechte *(coutumes)* durch königliche Commissäre aufgenommen, welche die Provinzen bereisten und die Deputirten der Städte zur Berathung, Festsetzung und Genehmigung der *Coutumes* zusammenberiefen.

Die italienische Rechtskunde behielt in Deutschland ihre Geltung noch, als bereits die deutsche Rechtswissenschaft unter dem Einflusse der Franzosen und durch eigene Kraft neue Bahnen eingeschlagen hatte, weil die Deutschen sich den Italienern in der Casuistik nicht gewachsen fühlten. Lange Zeit kamen für die deutsche Praxis die Consilien (Rathschläge) der Italiener in Betracht, welche seit dem Ende des XV. Jahrhunderts in Venedig, Pavia, Mailand, dann seit 1517 auch in Lyon veröffentlicht wurden. Mit Zasius beginnt ein Wendepunkt, seine ausgewählten Consilien (1538/9) sind die erste deutsche Sammlung, dann wagte man es, die Consilien des längst verstorbenen Henning Göden, der bei Lebzeiten als *Monarcha juris* gepriesen war, hervorzuziehen (Wittenberg 1541); der erste deutsche Jurist, welcher sich getrauen durfte, bei seinen Lebzeiten eine Sammlung eigener Consilien zu veröffentlichen, war Hieronymus Schürpff (1545 und 1551 in drei Folianten). Doch wurden nach wie vor ausländische, hauptsächlich italienische Consiliensammlungen in Deutschland gedruckt und herausgegeben (von 1485 bis 1630 58 ausländische neben 78 inländischen). Ausserdem erschienen Sammlungen von *Opiniones communes, Observationes practicae,* unter dem Titel *Quaestiones* und *Decisiones* Sammlungen von Entscheidungen höherer Gerichte und als *Tractatus cautelarum* Regeln angeblich zur Vorsicht gegen böswillige Gegner, thatsächlich aber Mittel und Wege, das Gesetz zu umgehen (s. S. 136). Ein solcher Tractatus war schon dem Baldus zugeschrieben; die erste grössere Sammlung rührt von Bartholomäus Caepolla († 1477) in Pavia her. Hugo Doneau, genannt Donellus (1527—1591), aus Châlon-sur-Saône, Professor in Bourges, dann als Calvinist zur Flucht genöthigt, Professor in

Heidelberg, Leyden, Altdorf, war der Begründer einer systematischen Methode, an die erst die Lehre des bürgerlichen Rechts im XIX. Jahrhundert wieder angeknüpft hat. Sein bestes Werk sind die *Commentarii de jure civili*.

Für die bürgerliche Rechtspflege mussten die Gutsobrigkeiten rechtskundige Gerichtshalter (Justitiarien) anstellen; damit schied die Gerichtsbarkeit aus dem Zusammenhange mit der allgemeinen Gutsobrigkeit und wurde zur Patrimonialjustiz, die sich mehr und mehr zu einem blossen Patronatsrecht gestaltete. Der Gerichtsherr hatte den Unterhalt des Gerichts zu tragen und dafür die Gerichtseinnahmen zu beziehen, aber hinsichtlich des Justitiarius hatte er ein blosses Präsentationsrecht, die Anstellung erfolgte durch den Staat, der auch durch Anordnungen richterlicher Prüfungen dafür sorgte, dass keine ungeeigneten Personen zu dem Amte gelangten. In der Regel entwickelte sich die Sache dahin, dass die staatlichen Stadt- oder Landrichter (Amtmänner) auch zu Justitiarien der benachbarten Gutsbezirke ernannt wurden. Im Gerichtsverfahren machten die Urtheiler-Collegien unter dem Einflusse des römischen Rechts allmählich dem gelehrten Einzelrichter Platz, zugleich fing man an, in Schriftsätzen zu verhandeln. Auf die Verbindlichkeit zur Klagebeantwortung wurde erst erkannt, nachdem über die verzögernden und den Process hindernden Einreden erkannt worden war. Die Zahl der Schriftsätze oder Vorträge der Parteien war nicht bestimmt, ebensowenig bestand ein Termin für das Vorbringen der Einreden, solange nicht die Parteien sich dem Urtheil unterworfen hatten. Für Urkunden äusserte sich eine besondere Achtung.

Das Strafrecht wurde bis gegen die Mitte des XVI. Jahrhunderts weder in der Literatur, noch in den Universitätsvorträgen selbständig behandelt, es kam nur als Bestandtheil der Justinianischen Rechtsbücher bei der Erklärung der *libri terribiles* der Pandecten (l. 47, 48), des neunten Buches des Codex und des letzten Titels der Institutionen, sowie des *Corpus juris canonici* in Verbindung mit dem Civilprocess zur Sprache und hier wie sonst standen die deutschen Juristen unter dem Einflusse der Italiener, von denen Gandinus, Angelus Aretinus und Bartolus in besonderem Ansehen standen. Diese entnahmen aus dem römischen Rechte die Hervorhebung des im deutschen Strafrechte zu wenig beachteten Schuldelements, die Unterscheidung zwischen *dolus* und *culpa*, die Lehre von der Nothwehr und dem Versuche. Sie betonten das öffentliche Princip des peinlichen Rechts und verlangten die Unabhängigkeit der Bestrafung von dem Willen des Verletzten.

Gegen Ende des XV. Jahrhunderts war die Abfassung eines eigenen Strafrechts eine Nothwendigkeit geworden: das Kammergericht übergab dem Reichstage zu Lindau 1496 eine Vorstellung, in der es hiess, es würden ihm täglich Klagen gegen Fürsten, Reichsstädte und andere Obrigkeiten vorgebracht, dass sie Leute unverschuldet ohne Recht und redliche Ursache zum Tode verurtheilen und richten liessen. Diesen Übelständen abzuhelfen, erschien 1507 die bambergische Halsgerichtsordnung, welche

Des allerdurch

leuchtigsten/ groszmechtigsten/ vnüberwindlichsten Keyser Karls des Fünfften/ vnd des Heyligen Römischen Reichs peinlich Gerichts ordnung/ auff den Reichßtägen zu Augspurg vnd Regenspurg/ in jaren dreissig vnd zwey vnd dreissig gehalten/ auffgericht vnd beschlossen.





ANNO M. D. LXII.

Titel zu Kaiser Karl's V. Peinlicher Gerichtsordnung.

($^2/_3$ Grösse des Originals.)

nicht nur ein Gesetz, sondern auch ein Lehrbuch des Strafrechts war, und daher vom Drucker »allen Städten, Communen, Regimenten, Amtleuten, Vögten, Verwesern, Schultheissen, Schöffen und Richtern« empfohlen wurde. Als geistiger Urheber desselben gilt der Vorsitzer des Hofgerichts, Johann, Freiherr zu Schwarzenberg und Hohenlandsberg (1463—1528), der Kaiser Maximilian I. auf seinen Kriegszügen begleitet und sich den Beinamen des Tapferen erworben hatte, dann Hofmeister des Bischofs von Bamberg, später Mitglied der Reichsregentschaft geworden war, in welcher Stellung er die neue Lehre begünstigt hat.

Diese Halsgerichtsordnung behielt für das Strafverfahren den Grundsatz bei, dass, wenn die Missethat nicht unzweifelhaft sei, nur auf Grund eines genügenden Zeugenbeweises oder des Geständnisses zu peinlicher Strafe verurtheilt werden dürfe. Fehlt es an jenem, so kann im Falle des Läugnens auf Grund vorhandener Verdachtsgründe nicht Strafe, sondern die Folter durch Urtheil verhängt werden. Hier ist nun der Richter genau unterwiesen, wann er einen zur Anwendung der peinlichen Frage genügenden Verdacht annehmen dürfe und annehmen solle, damit sowohl das Interesse des Gemeinwesens, wie des Angeschuldigten gewahrt sei. Wenn nun die Zustände, wie sie waren, einen ausgedehnten Gebrauch der Freiheitsstrafe nicht gestatteten, da es an den dazu erforderlichen Einrichtungen fehlte, anderseits den Anschauungen der Zeit die Strafen an Leib und Leben als die gewohnten und gerechten erschienen, so blieb nichts übrig, als diese zu mannigfaltigen zu gestalten. Die Verstümmlungen, die grausamen Todesarten und Strafschärfungen sind nicht von Schwarzenberg erdacht worden, sondern der üblichen Praxis entnommen (man vergleiche Fig. 86 mit Fig. 87, in der Folter bemerkt man einen Fortschritt in der Grausamkeit); es war nicht seine Absicht, die Ausübung des Strafrechts zu mildern, sondern sie zu einer gerechten zu gestalten, sie sollte nur den Schuldigen, aber diesen auch mit ihrer ganzen Kraft und Strenge treffen, und damit dies desto sicherer geschehe, wird den Gerichten untersagt, die peinliche Strafe mit Geld ablösen zu lassen.

Die Bamberger Halsgerichtsordnung wurde die Grundlage der 1532 nach langen Verzögerungen zu Stande gekommenen »peinlichen Gerichtsordnung Kaiser Karl's V.«, gewöhnlich »Carolina« genannt (Beilage 9 zeigt den Titel einer Ausgabe von 1562), welche mit der Klausel, »dass den Kurfürsten, Fürsten und Ständen an ihren althergebrachten rechtmässigen und billigen Gebräuchen nichts benommen werde«, als Reichsgesetz für Deutschland eingeführt wurde. Eine Eigenthümlichkeit derselben ist die Zurückdrängung des geistlichen Einflusses auf die Rechtspflege, welche aus der Streichung des Verbrechens der Ketzerei und des Asylrechts, sowie der Streichung der auf Entführung der Klosterfrauen bezüglichen Bestimmung der Bamberger Ordnung hervorgeht. Hier scheint der Einfluss Schwarzenberg's gewirkt zu haben, der seine Tochter, als sie nach zwanzigjährigem Klosterleben aus dem Kloster trat, unter seinen Schutz nahm. Die Carolina wurde von Gobler ins Lateinische übersetzt, doch bedienten sich die Juristen dieser Übersetzung nicht. In Abraham

Sawr's »Strafbuch« (1577) sind ihr römisches und canonisches Recht hinzugefügt und auch die Particularrechte beigezogen.

Von jetzt an änderte sich die Stellung der Rechtswissenschaft zum Strafrecht. Die Strafrechtspflege ging an die gelehrten Richter über, und obwohl sich die Schöffen noch bis zum XVIII. Jahrhundert erhielten, verloren sie doch an Bedeutung. Wo ein rechtsgelehrter Richter den Vorsitz führte, beschränkte er sich nicht mehr, wie früher, auf die Leitung der Verhandlung, sondern wurde massgebender Urtheiler. In der Folge



Fig. 86. Peinliche Frage.
Aus Kaiser Karl's V. Peinlicher Gerichtsordnung. (3/4 Grösse des Originals.)

erschienen ihm die Schöffen als überflüssiges Beiwerk, dessen man sich möglichst entledigte, so dass zuletzt das Gericht nur aus dem Richter und Schreiber bestand.

Die schon in der Bamberger Ordnung, sowie in Tengler's Laienspiegel angeregten, durch die Carolina Gesetz gewordenen Vorschriften über das Rathsuchen bei Rechtsgelehrten brachten die Universitätsfacultäten mehr und mehr mit der Criminalrechtssprechung in Berührung. Peter Theodorich berichtet 1618 aus eigener Erfahrung, dass der Schöppenstuhl in Jena mit Strafsachen mehr als mit anderen Processen beschäftigt sei. Die unmittelbare Folge war eine stärkere Betonung des

Strafrechts im akademischen Unterricht und in der wissenschaftlichen Literatur. In Tübingen, Jena, Rostock, Ingolstadt ist das Strafrecht nunmehr als selbständiges Fach vertreten. Die erste wissenschaftliche Behandlung war die von NICOLAUS VIGELIUS *Constitutiones Carolinae publicorum judiciorum in ordinem redactae* 1583; einen Fortschritt bildete LUDW. GILHAUSEN's *Arbor judiciaria criminalis* 1606, deren Verfasser sich bemüht, die Bestimmungen der Carolina mit dem römischen Recht und der italienischen Doctrin in Verbindung zu bringen.



Fig. 87. Peinliches Gericht.
Aus Kaiser KARL's V. Peinlicher Gerichtsordnung. (3/4 Grösse des Originals.)

Von nun an nahmen die Processe zu. Die Tübinger Facultät erwähnte 1566, dass sie täglich in Strafsachen zu antworten habe. GILHAUSEN spricht von einer Zunahme der Criminalfälle als einer bedenklichen Erscheinung, wahrscheinlich aber ist, dass nunmehr die Verfolgung der Verbrechen eifriger und sichtbarer betrieben wurde, und dass Vorgänge, welche bis dahin unbeachtet geblieben oder in der Stille verlaufen waren, jetzt in die Öffentlichkeit gezogen wurden.

Die Hexenprocesse wurden durch die Carolina sanctionirt, welche die Zauberer mit dem Feuertode bedrohte. Vergeblich wollten JOHANN WEIER, genannt WIERUS und J. J. GOLDMANN zwischen Schadenstiftern und

einfältigen Weibern, die mit dem Teufel Buhlschaft getrieben zu haben meinten, unterschieden wissen; der Franzose Jean Bodin 1579 hetzte fanatisch zur Hexenverfolgung und der Satyriker Johann Fischart, damals Amtmann in Forbach, veröffentlichte 1582 eine Übersetzung des »Hexenhammers« (s. S. 119). Statt der Ketzer wurden fortan Hexen verbrannt.

In Frankreich gab Jean Imbert, Criminallieutenant in Fontenay-le-Comte, 1539 in seinen *Institutiones forenses* ein Lehrbuch des Civil- und Criminalprocesses heraus, das er selbst 1548 ins Französische übersetzte. Im dritten Buche enthält das XXI. Capitel einige kurze Angaben über die Strafen. Dieses Werk, das mit ungemeiner Klarheit den ganzen Process zuerst dargestellt hat, hat eine grosse Menge von Ausgaben und Commentationen erlebt. Es ist aber nicht blos dadurch von Wichtigkeit. Ein Blick auf die Ordonnanzen von 1667 und 1670 lehrt, dass Imbert mit seiner Anordnung und Auffassung für die ganze folgende Zeit die Grundlage abgegeben hat; denn nicht allein sind mit wenigen Ausnahmen die Begriffe jener Ordonnanzen, sondern sogar ihre Abfassung und Ordnung dieselben. Es ist dadurch eines der bedeutendsten Werke in der französischen Rechtsgeschichte geworden.

Strafen erster Classe waren in Frankreich der Tod durchs Feuer, durchs Rad, die Viertheilung, die Strafe des Galgens, die Enthauptung (letztere vertritt den Galgen bei den Adeligen). Die Galeerenstrafe, deren Ursprung unbekannt ist, trat zuerst 1532 und 1535 auf. Jeder zu den Galeeren Verurtheilte ward bei seinem Eintritte gebrandmarkt; wer sich verstümmelte, um dieser Strafe zu entgehen, erlitt den Tod. Bei Gebrechlichen wurde die Strafe durch ewige Verbannung ersetzt, bei Frauen durch ewiges Gefängniss oder körperliche Züchtigung mit Landesverweisung. Die von der Galeere Entlassenen durften bei Strafe erneuerten Galeerendienstes nicht nach Paris zurückkehren. Die Landesverweisung ist aus dem alten Recht hervorgegangen. Gegen Verstorbene ward die Strafe des Schindangers oder der *Condemnation de mémoire* (Verdammung des Gedächtnisses) ausgesprochen, sie hatte die Confiscation des Vermögens und den bürgerlichen Tod zur Folge. Letzterer ist der Verlust aller bürgerlichen Rechte. Strafen zweiter Classe waren: verstümmelnde, wie Durchstechung der Zunge, Lippenabschneiden, Ohrenabschneiden, Abhauen der Hand oder Abbrennen derselben (letzteres nur in Fällen des Majestätsverbrechens), Leibesstrafen, wie Brandmarkung (gewöhnlich stets mit den Galeeren oder der Auspeitschung verbunden), Auspeitschung, Pranger und Schandpfahl (gewöhnlich mit anderen Strafen vereinigt). Strafen dritter Classe: Galeeren auf Zeit, Exil (Verstrickung, welches nicht wie die Verbannung Unehrlichkeit zur Folge hatte), öffentliche Strafarbeit (schon 1542), Verurtheilung zum Soldatendienst, Adelsentziehung (die auch nur mit anderen Strafen angewendet wurde), die öffentliche Abbitte. Strafen vierter Classe waren: das Durchziehen durch die Strasse mit einer Strohmütze, Ausstellung am Galgen, der öffentliche Verweis, die Entziehung öffentlicher Ämter oder Privilegien, die öffentliche Verbrennung aufrührerischer Schriften, die Geldbusse.

Allen diesen Strafen folgte die Infamie oder Ehrlosigkeit; wenn die Geldbusse keine Ehrlosigkeit nach sich ziehen sollte, musste dies ausdrücklich im Urtheil hinzugefügt werden. Blos bürgerliche Strafen, welche keine Ehrlosigkeit nach sich zogen, waren: die Verwarnung, eine Almosen genannte Geldstrafe, die *poena dupli, tripli,* die nur bei Unterschlagung öffentlicher Gelder und Theilnahme an Bankerotten vorkam. Das Gefängniss galt bis zur Revolution theoretisch nur als Executionsmittel, während es praktisch allerdings zuweilen als wirkliche Strafe angewendet wurde. Ausnahme war die Verwandlung der Todesstrafe oder der Galeeren in lebenslängliches Gefängniss und die Einschliessung in ein *maison de force* (Zuchthaus) bei Frauen und Minderjährigen; in diesem Falle machte das Gefängniss ehrlos. Ein eigentliches System der Strafen, welches auf Freiheitsberaubung beruhte, gab es nicht. Im Strafverfahren wurde die Tortur wie in Deutschland angewendet, schon 1385 hatte das Parlament gegen die Einwendung, dass ein Baron der Tortur nicht unterworfen sei, erklärt, dass sie selbst auf einen Grafen Anwendung finden könne.

Medicin.

Länger als ein Jahrtausend war Galenus die unbestrittene Autorität auf dem Gebiete der Medicin, die Araber hatten ihn als Lehrer anerkannt und die Professoren der christlichen Universitäten hatten einen Eid abgelegt, nur nach Galen's Büchern vorzutragen. Welches Aufsehen erregte es daher, als ein Professor in Basel öffentlich die Bücher des Galen und Ibn Sina verbrannte und sich rühmte, dass alle hohen Schulen nicht so viel erfahren hätten, als sein Bart, und dass sein Gauchhaar im Genick gelehrter sei, als alle Scribenten!

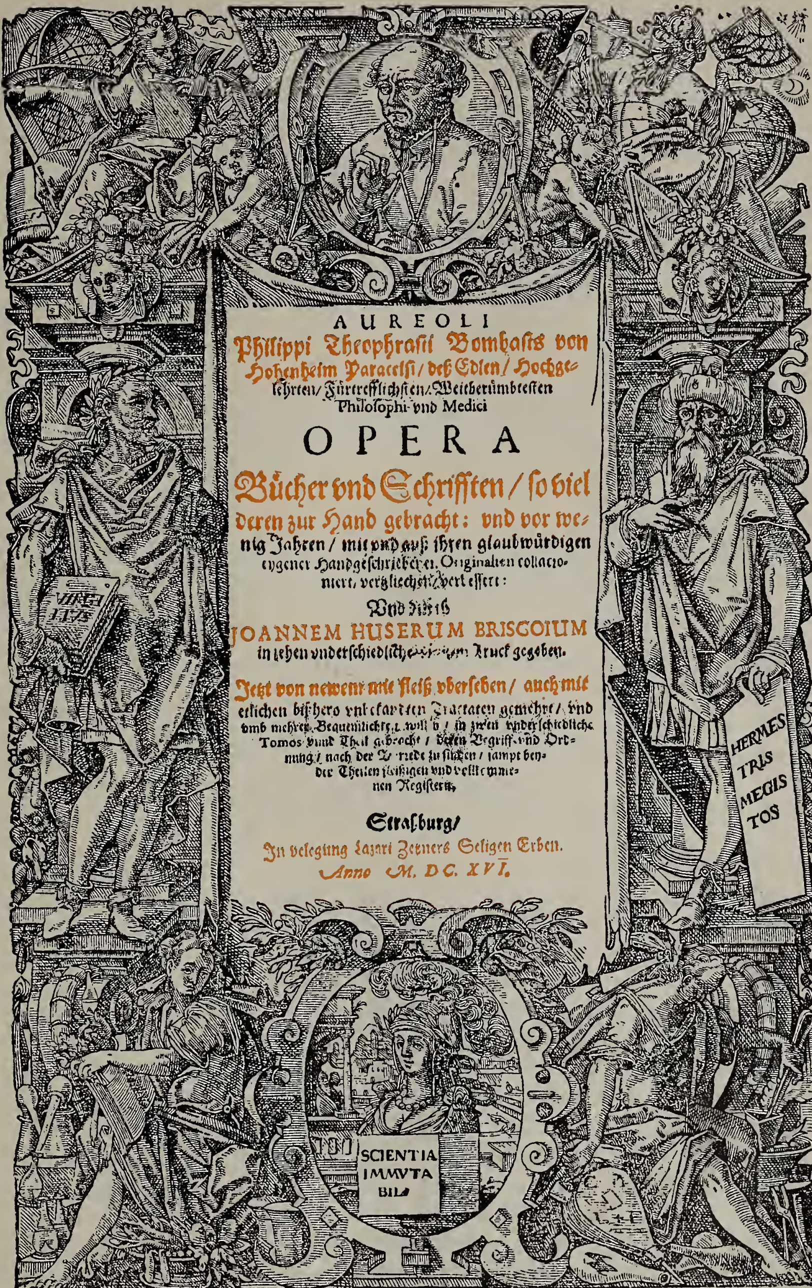
Dieser Mann war Philippus Theophrastus Aureolus Paracelsus Bombast von Hohenheim (1493—1541), aus Maria Einsiedeln in der Schweiz, Sohn des schwäbischen Arztes Wilhelm von Hohenheim, der in Villach in Kärnten starb, nachdem er seinem Knaben den ersten Unterricht in der Alchymie, Astronomie und Medicin ertheilt hatte. Paracelsus, der in früher Jugend entmannt worden war, studirte in Basel und benützte dann das Laboratorium des Sigmund von Fugger zu Schwaz in Tirol. Darauf wanderte er nach Art der fahrenden Schüler, nahm als Wundarzt an Kriegen theil, besuchte zuweilen auch Hochschulen, die er als Dressuranstalten bezeichnete (»ich bin in dem Garten erzogen, da man die Bäume verstümmelt«) und zog dann durch die Welt; er war in Spanien, Portugal, Preussen, Schweden, in Ägypten und in der Tatarei, wie er selbst erzählt, überall die Meinungen der Ärzte, Scharfrichter, alten Weiber und Zigeuner erkundend, »um die Wunder der Natur zu erkennen«. In seinem 32. Jahre

kam er wieder nach Deutschland und machte sich durch seine Curen berühmt. Auf Oecolampadius' Betreiben erhielt er eine Professur in Basel, wo er entgegen der damaligen Sitte in deutscher Sprache lehrte, er musste sich aber von dort 1528 flüchten, weil seine Angriffe auf die Ärzte ihm Feindschaften zugezogen hatten. Nun durchwanderte er, von Schülern begleitet, heilend und oft betrunken eine Reihe deutscher Länder und fand seine letzte Ruhestätte in Salzburg. Seine Grabschrift lautet: »Hier liegt der berühmte Medicinae Doctor Philippus Paracelsus, der schwere Wunden, Lepra, Podagra, Wassersucht und andere unheilbare Übel durch wunderbare Kunst behob und seine Güter zu eigener Ehre unter die Armen vertheilte.« Er hinterliess nichts als die Bibel, das Neue Testament, die biblische Concordanz und des Hieronymus Commentar zu den Evangelien. Seinen Gegnern sagte er: »Wahrhaftig, mehr will ich richten nach meinem Tode wider euch, denn davor!« (Sein Porträt enthält Beilage 10.)

Als Lehrer zeichnete sich Paracelsus durch seine Hinweisung auf offene Naturbetrachtung aus, auch gab er schon fertige Lehren von grosser Tragweite, wenn sie auch von phantastischem, prahlerischem und zeitgemäss abergläubischem Wortschwall umhüllt waren. Alles Vorhandene wird als Ausfluss Gottes betrachtet, der sich zunächst in die Urkraft *(Yliaster)* umsetzt, aus welcher das »grosse Geheimniss« *(Mysterium magnum, Limbus major* oder *Yliades)* entsprungen ist. Von letzterem geht der kleinere Körper *(Limbus minor)* aus, beziehungsweise der grosse fliesst in diesen hinein. Dieser ist der »Urmensch«, aus dem alle Geister ausströmen. Aus der Kenntniss Gottes und aus der Gemeinschaft mit Gott, ohne die der Arzt nicht sein darf, entspringt alle Weisheit, zu der auch die Kabbala und die Magie gehören. Ausser diesen muss der Arzt auch noch Erfahrung besitzen, die in der Kenntniss des Weltalls *(Makrokosmus)* und des Menschen *(Mikrokosmus)* besteht. In dem grossen Geheimniss seien die Elementarstoffe: Salz, Schwefel und Quecksilber vorhanden, aus denen alles Organische besteht. Durch verschiedenartige Vereinigung dieser drei Stoffe entstanden die vier Elemente: Luft, Wasser und Erde als irdische, Feuer als himmlisches, deren jedes eine Thätigkeitskraft *(Archaeus)* besitzt. Aus der Vereinigung der aus jener Dreiheit von innen heraus entstehenden Elemente nehmen Dinge und Wesen ihren Ursprung. Das jeweilig in diesem Vorherrschende ist die (nach Aristoteles genannte) Quintessenz.

Ausser den in seiner Weltanschauung und in der von ihm so genannten Astronomie (er versteht darunter die Vergleichung und Betrachtung des Makro- und Mikrokosmus) enthaltenen Lehren bilden noch Alchymie und Tugend *(virtus)* die Grundlagen der Medicin; erstere als die Kenntniss der chemischen Arzneibereitung, letztere als die ärztliche Tüchtigkeit und Ehrlichkeit aufgefasst (»der Arzt soll kein Larvenmann, kein altes Weib, kein Henker, kein Lügner, kein leichtfertiger, sondern ein wahrhaftiger Mann sein«).

Die Physiologie des Paracelsus erkennt als das eigentlich Thätige und Lebengebende auch im Menschen dessen Archäus, der seinen Sitz im Magen hat, der das Brauchbare der Nahrung, die »Essenz«, von dem Un-


AUREOLI
Philippi Theophrasti Bombasts von
Hohenheim Paracelsi / deß Edlen / Hochge-
lehrten / Fürtrefflichsten / Weitberümbtesten
Philosophi vnd Medici
OPERA
Bücher vnd Schrifften / so viel
deren zur Hand gebracht: vnd vor we-
nig Jahren / mit vnd auß jhren glaubwürdigen
eygener Handgeschriebener Originalien collatio-
niert, verglichen [illegible] :
Vnd [illegible]
JOANNEM HUSERUM BRISGOIUM
in zehen vnderschiedlichen [illegible] Truck gegeben.
Jetzt von newem mit fleiß vbersehen / auch mit
etlichen bißhero vnbekandten Tractaten gemehrt / vnd
vmb mehrer Bequemlichkeit [illegible] / in zween vnderschiedliche
Tomos vnnd Theil gebracht / deren Begriff vnd Ord-
nung / nach der [illegible] zu finden / sampt bey-
der Theilen fleissigen vnd vollkommne-
nen Registern.
Straßburg /
In verlegung Lazari Zetzners Seligen Erben.
Anno M. DC. XVI.

Titel zu Paracelsus' Opera 1616.

($^4/_5$ Grösse des Originals.)

(Die Undeutlichkeit an einigen Stellen des Typendrucks ist auch im Original enthalten.)

brauchbaren, dem »Gift« derselben trennt und dadurch zum »Alchymisten des Körpers« wird; er ist der Lebensgeist, der »astralische Leib«. Das Gift geht ab, alle Ausscheidungen sind daher Gift, die Essenz bleibt im Körper, nährt und erhält diesen, indem jeder Theil und jedes Glied, da auch sie alle ihren eigenen Archäus haben, das ihm Taugliche an- und auszieht. Der gesunde Zustand wird durch regelrechte Thätigkeit dieses Archäus gekennzeichnet. Eine sehr ins Auge fallende Ähnlichkeit mit den neueren Lehren Darwin's liegt darin, dass Paracelsus alles Entstehen als eine blosse Umwandlung vorhandener Keime ansieht, sowie darin, dass er jedes Ding und Wesen auf Kosten eines anderen, also durch Vernichtung eines anderen entstehen lässt.

Auf Anatomie in unserem Sinne legte Paracelsus kein Gewicht, nach ihm stehen die Theile des Körpers mit den Gestirnen in Wechselbeziehung und zwar die sieben grossen Glieder: Hirn, Herz, Lunge, Galle, Nieren, Milz mit dem Monde, der Sonne und den Planeten.

Die Erkenntniss der Krankheitsursachen (Ätiologie) unterscheidet nach ihm: 1. Eine Gewalt der Sterne mittelst verdorbener Luft, 2. eine Gewalt des Giftes: die Schädlichkeiten, die aus der Nahrungsaufnahme und Verdauung entstehen, 3. Gewalt der Natur: die Schädlichkeiten, die aus dem Körper selbst stammen, 4. Gewalt des Geistes, wie Vorstellung, 5. Gewalt Gottes: die von Gott vorherbestimmten Krankheitsursachen. Danach unterschied er fünferlei Wassersucht, fünferlei Gelbsucht, fünferlei Fieber, fünferlei Krebs etc., womit er den Galenisten und Arabern entgegentrat. Auch nimmt er einen Krankheitssamen an, und zwar einen erblichen und einen aus Verderbniss entstandenen.

Nach seiner Krankheitskunde (Pathologie) besteht die Gesundheit in dem gehörigen Verhältniss von Schwefel, Salz und Quecksilber im Körper ausser der richtigen Thätigkeit des Archäus. Krankheit ist das Gegentheil. Die sogenannten Grundfeuchtigkeiten sind deshalb nur Folgen und Äusserungen der Krankheit. Diese selbst ist die Einleitung zum Zerstören des Körpers, zum Tode. Er vergleicht dabei die Krankheiten mit den Weltbewegungen: dem Erdbeben gleicht die Fallsucht (Epilepsie), dem Blitz der Schlagfluss, den Stürmen die Blähungen, den Überschwemmungen die Wassersucht, den Erschütterungen bei Entstehung neuer Welten der Fieberfrost. Das Fieber an sich ist ihm ein Bestreben der Naturheilkraft, die Störungen im Körper auszugleichen, zu heilen. Paracelsus unterscheidet körperliche und geistige, hitzige und langwierige (chronische) Krankheiten.

Die Krankheiten selbst werden bei ihm nicht einzeln benannt und getrennt, er bezeichnet sie nach seinen Grundstoffen und den Folgen der Umwandlung derselben, ein Verfahren, welches gleichfalls zur Ausrottung der alten Heilkunde dienen sollte, die nach den Säften unterschied. Die äusseren Krankheiten sind ihm solche der Grundstoffe: Salz und Quecksilber, die meisten Fieber und die inneren solche des Schwefels. So bildete er auch eine Classe der tatarischen Krankheiten (so benannt, weil sie brennen und Stoffe absetzen, wie der Wein den Weingeist), sie ent-

stehen nach ihm aus Fehlern der Nahrungsaufnahme, wenn das »Gift« der Nahrung nicht ausgeschieden wird, sondern im Körper bleibt.

Bezüglich der Krankheitszeichen (Semiotik) betont Paracelsus, dass diese nicht auf den Formen der Krankheiten, sondern auf der Erkenntniss des jedesmaligen Zusammenhangs derselben mit dem Mikrokosmus (er betrachtet die Krankheit als Menschen im Menschen) fussen müsse. In dieser Beziehung spielt die Astrologie bei ihm eine grosse Rolle. Auf das Harnbeschauen gab er nichts; dagegen auf den Bodensatz des Harns. In dieser Beziehung blieb er das Kind seiner Zeit.

Durch seine Krankenbehandlung (Therapie) hat er am erfolgreichsten und nachhaltigsten gewirkt. Darin glich er dem Hippokrates sehr, mit dem er auch die Berücksichtigung des inneren Arztes, der Naturheilkraft, gemein hat, die von Seite der gesunden Theile gegen die Krankheit, die Paracelsus ja als ein zu bekämpfendes feindliches Wesen betrachtet, den Kampf führt. »Die Natur ist der Arzt, du nicht!« Erst wenn diese versagt, hebt das Amt des Arztes an, des »äusseren Arztes«, der den Archäus zu unterstützen hat, damit dieser »innere Arzt« siegt; es beginnt dann die Kunstheilung, auf welche Paracelsus gleich grosses Gewicht legt, da er annimmt, dass für jede Krankheit auch ein Mittel bestehe. Keine Krankheit hält er für unheilbar: »Willst du deinen Nächsten lieben, so musst du nicht sagen, dir ist nicht zu helfen, sondern du musst sagen: ich kann es nicht und verstehe es nicht!« Man darf nicht allein mit entgegengesetzten Mitteln *(contraria contrariis)* heilen, sondern auch mit ähnlichen *(similia similibus)*. Die besten Heilmittel für bestimmte Krankheiten befinden sich immer an dem Orte, wo letztere herrscht, weshalb einheimische Mittel im allgemeinen die besten sind. Die Aufgabe des Arztes besteht darin, für jede Erkrankung das besondere Mittel *(Specificum, Arcanum)* zu finden. Unter letzterer Bezeichnung verstand Paracelsus das wirksame unkörperliche Princip der *Specifica,* die Quintessenz des Mittels: »Es sind alle *Arcana* so beschaffen, dass sie ohne *Materia* und *Corpora* ihr Werk vollbringen.« Daraus erwuchsen zwei weitere Eigenthümlichkeiten der Paracelsischen Heilkunde: die Essenzen, Tincturen, Extracte, in denen er alle einfachen Stoffe darstellen und damit dem *Arcanum* näher kommen wollte; daraus ging weiter das Betonen einfacher Recepte hervor, wie man sie Galenistischen Tränken aus eindrittel-, einhalb- und einviertelhundert Mitteln gegenüber damals auffasste, während freilich selbst des Paracelsus *Simplicia* heute noch als sehr zusammengesetzt gelten würden. Auf diätetische Vorschriften, besonders bei chronischen Krankheiten, hielt er nicht viel: »Der in der Diät handelt, ist schwach in der Kunst, vergisst, dass Dreck daraus wird.« Bezüglich der bestimmten Heilmittel hat Paracelsus viele mineralische Mittel und chemische Präparate zuerst eingeführt (Mineralbäder, Eisen, Schwefel, Antimon, Gold, Zinn, Blei etc.), wobei er den stärksten Giften stets die Fähigkeit, Heilmittel zu sein, zuschrieb. Doch gebrauchte er auch Pflanzenmittel *(Arnica, Opium,* Nieswurz). Als Abführmittel wählte er, dem Galen und den Arabern entgegen, mineralische und chemische Stoffe; im Gebrauche des Aderlasses war er vor-

sichtig. Dass Paracelsus im Widerspruche zu seinen zahlreichen besseren Reformgedanken auch Edelsteine, Mumien- und Leichenpräparate, kabbalistische Worte, Magnete, Talismane etc. verwendete, hängt mit dem crassen Aberglauben der damaligen Zeit zusammen.

Paracelsus fand eifrige Anhänger. Leonhard Thurneyser zum Thurn (1530—1595), der, weil er übergoldetes Zinn für reines Gold verkauft hatte, zur Flucht nach England genöthigt war, kam 1568, nachdem er mehrere Länder, selbst das Morgenland, durchreist hatte, nach Österreich, wo ihm mehrere Curen glückten, hierauf wurde er Leibarzt des Kurfürsten Johann Georg von Brandenburg und erwarb sich ein grosses Vermögen, das er jedoch in einem literarischen Processe verlor, so dass er arm starb. Thurneyser wendete zuerst zu anatomischen Bildern das jetzt wieder aufgetauchte Übereinanderkleben mehrerer Abbildungen an, welche sich in der Mitte umbiegen lassen und so einen Einblick in die verschiedenen Schichten des Körpers gestatten. Adam von Bodenstein († 1577), Sohn des aus der Reformationsgeschichte bekannten Carlstadt (s. S. 237), verfasste ein Wörterbuch zu Paracelsus' Schriften, welches später öfter aufgelegt wurde. In England war Robert Fludd (1574—1637), in Dänemark der Leibarzt des Königs Peter Severin (1540—1602), in Frankreich Claude Dariot (1535—1594) Verehrer des Paracelsus.

Ein anderer Gegner des Galen war Pierre Brissot aus Fontenay-le-Comte in Poitou (1478—1522). Er war schon lange als Kenner der Alten im Stillen Anhänger der Aderlassmethode des Hippokrates gewesen, als er 1515 es wagte, ermuthigt durch den im Jahre zuvor bei einer Epidemie von Brustfellentzündung erlangten augenscheinlichen Nutzen, öffentlich in Disputationen dafür aufzutreten. Er gewann zwei Pariser Facultätsmitglieder für sich, erwarb sich aber auch viele Widersacher, die sogar ein Verbot seiner Methode beim Parlament erwirkten, worauf Brissot nach Portugal ging. Hier erregte er den Neid des Leibarztes Dionysius, der vergebens die Facultät zu Salamanca gegen ihn zu gewinnen suchte, die sich vielmehr für Brissot erklärte. Auch Karl V. war angegangen worden, diese Ketzerei, die dem Lutherthume gleichkäme, auszurotten. Zum Glück war aber gerade ein Verwandter desselben trotz des Galen-arabischen Aderlasses gestorben und so blieb Brissot unangefochten. Die Lehre Brissot's, den Aderlass am erkrankten Orte auf derselben Seite vorzunehmen (Revulsion), im Gegensatze zu der tropfenweisen Blutentziehung an der entferntesten Stelle und an der entgegengesetzten Seite (Derivation), fand viele Anhänger, aber auch viele Gegner durch das ganze Jahrhundert; sie wurde übertrieben von Leonardo Botallo (geb. 1530 zu Esti in Piemont), welcher lehrte, dass man in allen, auch chronischen Krankheiten zur Ader lassen und zwar oft und viel Blut entziehen solle. Diese blutige Lehre ist in Italien und Spanien auch heute noch nicht überwunden.

Andere Gegner des Galen waren: Giovanni Argentieri (1513 bis 1572), aus Castelnuovo in Piemont, der in Pisa, Neapel, Rom und zuletzt in Turin lehrte, dass Krankheit eine Unregelmässigkeit in der Zusammensetzung der Theile sei, deren Ursache nicht in den Elementareigenschaften

liege, von denen auch die sogenannten zweiten Qualitäten nicht abhängig seien, ferner Laurent Joubert (1529—1583), Professor in Montpellier, der die Kräftelehre des Galen verwarf und nachwies, dass Gestank auch des Kothes kein Beweis für Fäulniss sei, da Vieles stinke, ohne Koth und faul zu sein; seine Schrift: »Populäre Vorurtheile« fand so viel Beifall, dass 6000 Exemplare in einem halben Jahre verkauft wurden. Peter von Forcest (1522—1597) bestritt, dass man die Krankheitsursachen, Kranksein etc. aus dem Harn erkennen könne, weil Temperament, Jahreszeit, Lebensart und Alter grossen Einfluss auf dessen Absonderung haben.

Klinischer Unterricht, der bei den Arabern schon lange bestanden hatte, war im christlichen Abendlande (vielleicht mit Ausnahme von Salerno) nicht ertheilt worden; 1578 wurde damit zu Padua auf Veranlassung der deutschen Studenten der Anfang gemacht, indem Dr. Albert Bottoni († 1596 oder 1598) die kranken Männer, Marco degli Oddi die kranken Weiber besuchten und ihre Krankheiten besprachen, später wurde dies Beispiel in Pavia und Genua nachgeahmt. Gegen Ende October, als die Witterung kühler geworden war, öffnete man auch weibliche Leichen und die Professoren zeigten die erkrankten Theile. Die Bestätigung des Krankheitsbefundes durch den Leichenstich musste jedoch bald auf ein behördliches Verbot hin unterlassen werden, weil der Nebenbuhler der Genannten, Emilio Campolongo, das Innere dieser Weiber an demselben Tage in sein Haus hatte tragen lassen, worüber sich die noch lebenden alten Weiber beklagten.

Die Chirurgie erhielt durch Ambroise Paré (1517—1590) eine wesentliche Ausbildung. Er war Barbiergehilfe gewesen, diente im Kriege als Feldscherer und war als solcher durch zufälligen Mangel an heissem Öl gezwungen worden, sich mit einfachem Verband zu behelfen. Er veröffentlichte die günstigen Erfahrungen, die er dabei gemacht hatte, in einem französisch geschriebenen Buche. Bald darauf wurde er Leichenöffner und schrieb eine Abhandlung über Anatomie, die aber auch chirurgische und geburtshilfliche Gegenstände behandelte. Nach beendigtem Kriege ward er einer der zwölf königlichen Chirurgen und 1554 trotz des Widerspruchs der Universitätsprofessoren (weil er kein Latein verstand) Mitglied des Collège von St. Cosmas, dann Chirurg der Könige Heinrich II., Franz II. und später auch Karl's IX., der ihn in der Bartholomäusnacht unter seinem eigenen Bette versteckt haben soll, um ihn zu retten. Paré schrieb noch zwei Bücher über Chirurgie und eine Abhandlung über Mumien- und Einhornmittel, welche er für wirkungslos erklärte und damit abermals den Zorn der Pariser Universität herabbeschwor. Er verwarf den häufigen Verband der Geschwüre, machte die Anwendung der Bruchbänder (welche schon das Alterthum kannte) allgemein und führte eine Reihe anderer Verbesserungen ein. Er starb hochbetagt und erhielt ein Standbild.

Die Augenheilkunde wurde von Georg Bartisch (geb. 1535), aus Königsbrück bei Dresden, verbessert, der zuletzt sächsischer Hofaugenarzt wurde. Er verlangte vom Augenarzte grösstmöglichste Geschicklichkeit und drang auf gleiche Übung beider Hände, auch soll der Arzt sich im

Zeichnen und Reissen üben. Er unterschied einen grauen, blauen, grünen und gelben Star, seine Methode bestand in der Niederdrückung durch die Hornhaut hindurch.

Die Anatomie wurde durch Andreas Vesalius (1514—1564) zuerst in umfassender selbständiger Weise behandelt und von den Irrthümern Galen's befreit. Vesal war der Sprössling einer Familie von Ärzten aus Wesel, sein Urgrossvater kam als Professor nach Leyden, Andreas wurde



Fig. 88. **Vesal in seinem Arbeitszimmer.**

Gemälde von E. Hamman. (Verkleinert.)

in Brüssel geboren und erhielt seine Ausbildung zu Löwen, ging dann nach Montpellier und Paris, in welch letzterem Orte jedoch nur Thiersectionen gemacht wurden. Erst als er in seinem 20. Lebensjahre nach Löwen zurückkehrte, kam er in den Besitz eines menschlichen Skelets, das er mit Lebensgefahr vom Galgen stahl. Bald darauf nahm er als Wundarzt Kriegsdienst, den er sich durch Erforschung von Leichen für seine Studien fruchtbar machte. Mit 23 Jahren ward er Professor in Padua, dann in Pisa und Bologna, in welcher Zeit er sein Hauptwerk *Humani corporis fabrica* 1543 abfasste. In diesem Jahre ward er Arzt des Kaisers Karl V., der, weil Vesal angefeindet wurde, sein Werk durch die Facultät zu Salamanca

prüfen liess, welche zu Gunsten Vesal's entschied. Der Verfolgungen in Italien müde, ging Vesal nach Deutschland und liess sein Werk in Basel drucken. Vom König Philipp II. nach Madrid berufen, fand er auch hier Anfeindungen, welche ihm das Bleiben unmöglich machten. Er unternahm eine Reise nach Jerusalem, erlitt auf der Rückkehr bei der Insel Zante Schiffbruch und starb dort an einer Krankheit, welche er sich dabei zugezogen hatte. Der belgische Maler E. Hamman hat mit einem Gemälde Aufsehen erregt, welches Vesal bei geschlossenen Fensterläden heimlich einen Leichnam öffnen lässt (Fig. 88); das Bild ist durch den oben erwähnten Leichenraub erklärlich, anders liess sich jedoch Vesal selbst auf dem Titelbilde seines Werkes darstellen. Im Gegensatze zu der damaligen Gepflogenheit, die Leichen von Chirurgen öffnen zu lassen, steht er selbst an der geöffneten Leiche, umdrängt von einem wissbegierigen oder vielleicht auch nur neugierigen Haufen Doctoren und Studenten, die jedes Plätzchen, wo sie etwas sehen können, besetzt haben. Auf die Thiersection deuten die beiden Schafe rechts in der Ecke. Malerisch nimmt den Mittelpunkt des Bildes das Gerippe mit der Sense in der Hand als Sinnbild des Todes ein. Dass Leichenöffnungen, wenn sie gestattet waren, unter grossem Zudrange erfolgten, bestätigen alle Berichte jener Zeit. Felix Platter erzählt, dass in Montpellier sogar junge Mädchen sich bei einer solchen Leichenöffnung eingefunden hatten, obgleich es die eines Knaben war, wie er missbilligend bemerkt. Die Zeichnungen zu Vesal's Werke lieferte unter seiner Leitung Johann Stephan von Calcar, ein Schüler Tizian's, von dem gerühmt wird, dass seine Gemälde von denen seines Meisters schwer zu unterscheiden waren. Fig. 90 und 91 geben Proben der naturgetreuen Holzschnitte in halber Grösse. Dieselben wurden in Italien hergestellt, wo auch das erste aus sechs Tafeln bestehende Werk erschien, und zum Drucke des Hauptwerkes, den Oporinus in Basel besorgte, zugleich mit Probeabdrücken an diesen gesandt. Vesal's Werk wurde auch ins Deutsche übertragen und vielfach nachgeahmt.

Nachdem die Anatomie durch Vesal so erhoben worden war, entstanden 1551 in Paris und Montpellier anatomische Theater; ein von Fabricius ab Aquapendente 1549 in Padua auf seine Kosten erbautes war jedoch in Folge der zu hoch hinaufragenden Sitzreihen so dunkel, dass die Zergliederungen selbst am Tage bei Fackelschein ausgeführt werden mussten. Die Anatomie wirkte sofort auf die Physiologie ein. Johann Fernelius (1497—1558) wies das Gehirn der Seele zum Sitz an, die er für einfach und deren Fähigkeiten er für einfache Verrichtungen hielt. Er liess aus dem Gehirn die Empfindungsnerven, aus seinen Häuten die Bewegungsnerven entspringen. Die Elemente hielt er für wahre Körper und theilte ihnen als belebendes Princip die Wärme zu, deren Substrat der Geist *(Spiritus)* ist. Das Blut lässt er noch in der Leber entstehen.

Die Irrenheilkunde lag noch sehr im Argen. Jac. Sylvius bemerkte: »Bei den einen sind Scheltworte nothwendig, bei den anderen Schläge und Fesseln.« Dagegen drang Felix Platter auf seelische Behandlung statt der Einkerkerung. Er unterschied vier Arten geistiger Störung: Blödsinn, geistige Ermüdung, Bestürzung, geistige Zerrüttung.



BASILEAE, PER IOANNEM OPORINUM.

Fig. 89. Öffentliche Leichenöffnung.

Titel zu Andreas Vesal's *Humani corporis fabrica.* (1/2 Grösse des Originals.)



Fig. 90. **Die Muskeln des menschlichen Körpers.**

Aus Vesal's *Humani corporis fabrica.* (1/2 Grösse des Originals.)

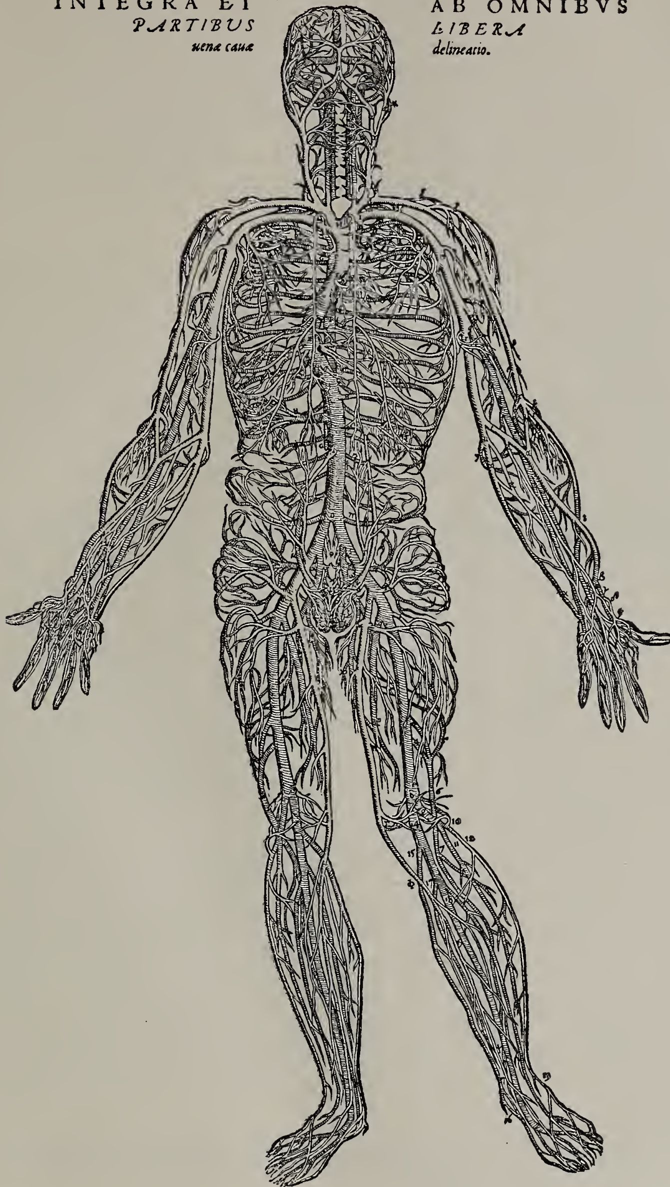


Fig. 91. Die Blutgefässe des menschlichen Körpers.

Aus VESAL's *Humani corporis fabrica.* (1/2 Grösse des Originals.)

Die Arzneimittellehre wurde durch eine grosse Anzahl metallischer Heilmittel vermehrt, zum Theil auch auf die Dauer bereichert, wozu Paracelsus und die mächtig sich entwickelnde Chemie den Anstoss gaben. Als Pflanzenmittel wurde neu eingeführt das Guajakholz 1508, das Ulrich von Hutten 1517 besungen hat, Chinawurzel 1525, Salseporilla 1530. Wie bereits bei Paracelsus erwähnt, wurden Essenzen, Quintessenzen, Specifica etc. eingeführt, Mineralquellen gebraucht und die Arzneimittel vereinfacht; auch herrschte noch viel Aberglaube: Theile von Menschenschädeln oder von Leichen Hingerichteter (Mumien-Tinctur) wurden unter die einzunehmenden Stoffe gemengt.

Die gebräuchliche Bezahlung der Ärzte war im allgemeinen gering; glücklicherweise waren dies auch die Preise der Lebensmittel. Wer nicht wie Paracelsus sein Honorar vertrank, konnte zu Wohlstand gelangen, Felix Platter verdiente nach seinen Aufzeichnungen über zwei Millionen Gulden und der oben erwähnte Fabricius hinterliess trotz seines kostspieligen Baues 200.000 Ducaten. Wer reich werden wollte, durfte sich auf seine Heilkunst allein nicht verlassen, er musste Astrolog sein, das Horoskop stellen und Wundercuren verrichten, welche das Gerücht zu übertreiben nicht verfehlte. Ein Hauptgeschäft der Ärzte war es auch, die richtige Zeit zum Aderlassen nach den Sternen festzustellen, sowie die Aderlasszettel, beziehungsweise den Aderlass- oder Lassmann, eine menschliche Figur mit aufgezeichneten Aderlassstellen und Angabe, wann und unter welcher Constellation eine jede zu wählen war, für die Kalender anzufertigen, nach welchen die Barbiere ohne Zuziehung der Ärzte aderlässlich vorgehen und die Kranken sich richten konnten. Erst gegen Ende des XVI. Jahrhunderts fanden die Ärzte diesen Schwindel ihrer unwürdig, die Figur aber und was sich daran seitens der Barbiere knüpfte, konnte man noch in Kalendern aus dem Anfang unseres Jahrhunderts finden.

Die Bezahlung der Wundärzte war manchmal besser als die Bezahlung der Ärzte für innere Krankheiten, doch galten sie für unehrlich, bis Karl V. 1548 sie für ehrlich erklärte, was aber so wenig beachtet wurde, dass Rudolf II. 1577 die Ehrlichkeitserklärung wiederholen musste.

Die Apotheken wurden im XVI. Jahrhundert immer zahlreicher, für sie gab es eigene Apothekerordnungen. Die Apotheken mussten von Ärzten visitirt werden und dabei mag es sehr lustig zugegangen sein, denn eine solche 1574 abgehaltene Visitation dauerte drei Wochen und kostete dem Apotheker »an Essen, Wein, Bier und Kunstpfeifern« 495 Mark 40 Pfennig, welche Summe, auf den heutigen Geldwerth gebracht, das fünffache betragen mochte. Übrigens war dem Apotheker schon zu jener Zeit aus Gesundheitsrücksichten der Gebrauch kupferner und messingener Gefässe untersagt.

Badstuben waren noch vorhanden, Krankenwärter und Krankenwärterinnen gab es überall in Städten und zwar in Folge des Protestantismus jetzt auch weltliche.

III.

DAS WISSEN DES XVII. JAHRHUNDERTS.

Die Volksschule.

Die im vorigen Jahrhundert begründete Volksschule dauerte als Privat-Unterrichtsanstalt fort. Die Fürsten drangen wohl auf Errichtung solcher Schulen, aber Geld gaben sie dafür nicht her. Die Lehrer waren in protestantischen Ländern die Küster, in katholischen die Messner, in beiden Fällen die Diener der Geistlichen. In der revidirten Kirchenordnung für Mecklenburg von 1650 heisst es: »Auf den Dörfern soll der Pastor oder Küster sammt ihren Frauen auch Schule halten und etliche Knaben und Mädchen im Katechismus, im Gebete, im Lesen, Schreiben und Rechnen unterweisen, damit die jungen Leute daselbst nicht aufwachsen wie das unvernünftige Vieh, sondern neben ihrer Arbeit auch Gott dienen mögen, der seine Kirche auch daselbst sammeln will, in welcher er will von den jungen Kindern auch recht erkannt und gepriesen werden.« Dieser Zweck hätte jedoch nur erreicht werden können, wenn nicht »etliche«, sondern »alle« Kinder der Wohlthat des Unterrichts theilhaftig geworden wären. In der vom Leitmeritzer Bischof Max Rudolf 1675 unterzeichneten Instruction für den Schulmeister in Graber heisst es, »dass er die Schliessung der Kirche, das Läuten der Glocken, die kirchliche Bedienung des Priesters, des Altars und der Orgel, die Präparation von Salz, Asche, Licht und andrer Nothwendigkeiten, die Führung des Kirchengesangs etc. über sich habe. Ausserdem hat er den Ceremonien in und ausserhalb der Charwoche fleissig beizuwohnen und in Allem, was dem Dienst Gottes förderlich und den Kirchenkindern nützlich, dem Rathe des Pfarrers zu folgen und nichts für sich in dergleichen Kirchendiensten ohne Vorberath des Pfarrers anzufangen und zu verrichten. Ferner soll er seines Schuldienstes fleissig abwarten, alle Tage früh wie auch Nachmittags aufs wenigste drei Stunden die Jugend lehren beten, lesen, schreiben, rechnen und singen, und während dieser Zeit selbst bei der Jugend verbleiben und nicht unzukömmliche Geschäfte abwarten oder anschaffen, dass ein Knabe den anderen lehre (diese Bemerkung zeigt, dass die Bell-Lancaster'sche Methode schon im XVII. Jahrhundert von findigen Schulmeistern angewendet wurde). Vor allem habe er jedoch die Jugend im katholischen Glauben, in Gottesfurcht, guten Sitten und Ehrbarkeit zu unterrichten und sich ohne Vorwissen des Pfarrers nicht von der Schule zu absentiren.« Und

doch sind in dieser Instruction die geistlichen Verpflichtungen der Lehrer zahlreicher als die Lehrpflichten; jene waren auch durch die Trinkgelder einträglicher. Der erste von den vier geschworenen und examinirten Schulmeistern von Olmütz erhielt *ex fundo scholasteriae* jährlich zwölf Gulden, ausserdem musste ihm jedes der im Lesen zu unterrichtenden Kinder — es waren 40 — wöchentlich 2 Kreuzer, wenn sie auch schreiben und rechnen lernten, das Doppelte geben. Der zweite Schulmeister der damaligen Hauptstadt Mährens hatte im Sommer 14, der dritte ein Dutzend Kinder »zur Lehr«; im Winter sank diese Zahl auf 6 bis 8, für die er wöchentlich 3 Kreuzer per Kopf erhielt.

Der Unterricht in diesen Schulen wurde in altgewohnter Weise ertheilt, die Bücher von Ickelsamer, Jordan, Grüssbeutel waren, wie Seite 165 erwähnt, vereinzelte Erscheinungen geblieben.

Diesem gedankenlosen Unterricht suchte Johann Amos Comenius (1592—1671), aus Niwnitz in Mähren, der Secte der »böhmischen Brüder« angehörig, entgegenzutreten. Er hatte erst mit 16 Jahren anfangen können, Latein zu lernen, in diesem gereifteren Alter aber wahrscheinlich die Gedankenlosigkeit des gebotenen Unterrichts um so schärfer erkannt. Er studirte an mehreren Orten und kam 1614 über Amsterdam in sein Vaterland zurück; in Prerau wurde er Rector, 1616 Priester und 1618 Prediger in Fulnek, wo er zugleich den Unterricht versah. Als die Spanier 1627 Fulnek eroberten, verlor er Frau und Kinder, sowie seine Schriften; eine Zeit lang blieb er beim Baron Sadowski von Slaupna, 1628 aber musste er als Nichtkatholik sein Vaterland verlassen und nach Polen gehen. Eigentlich waren seine Verbesserungen dem lateinischen Unterrichte gewidmet, doch auch für den Volksunterricht stellte er wichtige Grundsätze auf: Alle Menschen sind unterrichtsbedürftig, alle Kinder, reiche und arme, vornehme und geringe, Knaben und Mädchen müssen in Schulen unterrichtet werden. In jedem Hause muss die Mutter ihre Kinder unterrichten, in jeder Gemeinde muss eine Volksschule, in jeder Stadt eine lateinische Schule, in jedem Lande eine Universität sein. Bezüglich des Unterrichts empfiehlt Comenius vor allem Weckung des Verständnisses. In der Schule der Mutter sollen die Kinder die Kenntniss der gewöhnlichen Steine, Pflanzen und Thiere erhalten (Physik), Licht und Finsterniss sowie Farben unterscheiden (Optik) etc. In der Volksschule sollen die Kinder nicht blos im Lesen, Schreiben, Rechnen, Singen und in der Religion unterrichtet werden, sondern auch in der allgemeinen Geschichte, in der Geometrie und in der Kenntniss der Gewerbe und Künste. Diese Anschauungen des Comenius sind erst in einer viel späteren Zeit gewürdigt worden.

Zu seiner Zeit suchte nur Herzog Ernst von Gotha (1601—1675) in seinem »Schulmethodus« vom Jahre 1642 diesen Anschauungen gerecht zu werden, in welchem Unterweisung in den Gegenständen der Natur verlangt wurde. Die allgemeine Schulpflicht fand zuerst in Amerika Anwendung; die erste Colonie (41 Personen), welche 1620 die erste Niederlassung in Amerika gründete, beschloss, nachdem sie die unentbehrlichsten sichernden Zustände hergestellt hatte (1629), dass jede Gemeinde, sobald

der Herr sie auf die Zahl von 50 Hauswesen vermehrt hat, Einen anstellen soll, um alle Kinder schreiben und lesen zu lehren, und wenn eine Stadt sich auf die Zahl von 100 Familien vermehrt hat, so soll sie eine Grammatikschule gründen; die Lehrer an derselben müssen im Stande sein, die Jugend soweit zu unterrichten, dass sie zur Universität tauglich ist.

In Frankreich hatte 1649 der Priester Bourdoise eine Gebetsgemeinschaft gegründet, welche unter Anrufung des heiligen Joseph um fromme Lehrer beten sollte. Aus solchen Bestrebungen ging Fénélon's Schrift: *Sur l'éducation des filles* hervor. Der Pater Barré aus dem Orden der *Minimi*, welcher für Mädchenunterricht wirkte, hatte das Institut der Schulschwestern des heiligen Kindes Jesu gegründet, und einer Genossenschaft dieser Schwestern stand der Canonicus Rolland vor. Dieser begeisterte für den unentgeltlichen Unterricht den Mann, welcher den Orden der Schulbrüder stiftete: Johann Baptiste de La Salle (1651—1719), der als ältester Sohn einer vornehmen und begüterten Familie Rang und Vermögen aufgab, um, von Sehnsucht nach dem Himmel getrieben, sein Leben der Selbstpeinigung und dem Unterrichte der Kinder zu widmen. Rolland wünschte La Salle zu seinem Nachfolger in der Leitung der Schulschwestern; eine fromme Dame aber, Frau de Maillefer, welche in Rouen eine unentgeltliche Mädchenschule gestiftet hatte, veranlasste ihn zur Errichtung einer unentgeltlichen Knabenschule. Im Jahre 1680 legte er den mit ihm wirkenden Lehrern eine Ordensregel vor, welche sie verpflichtete, arm zu leben und unentgeltlich Unterricht zu geben, 1684 legte er mit zwölf seiner Lehrer das Gelübde auf drei Jahre ab; sie nahmen, da der Name *maître* (Lehrer) ihnen nicht bescheiden genug dünkte, den Namen *frères des écoles chrétiennes et gratuites* (daher kurzweg Schulbrüder) an, gebrauchten als Kleidung die bis heute bewahrte Tracht: langer, schwarzer Rock aus geringem Stoff, schwarzer Mantel, breitrandiger Hut und schwere Schuhe. Um die Brüder bei ihrer Aufgabe zu erhalten, mussten sie geloben, kein Latein zu lernen und kein Priesteramt anzunehmen, weshalb sie auch *frères ignorants* (unwissende Brüder) genannt wurden. Die Versuche, dem Orden durch Unterweisung fähiger Knaben einen starken Nachwuchs zu verschaffen, scheiterten an der geringen Kost, vieler Arbeit und schweren Selbstpeinigungen, welche La Salle von den Schulbrüdern verlangte. Erst als er, durch den Erzbischof von Paris veranlasst, die Bussübungen einschränkte, gewann der Orden an Mitgliedern. 1688 nach Paris berufen, wo er die Schule der Pfarre von St. Sulpice reformiren sollte, gerieth er in Streit mit den zünftigen Schulmeistern, welche durch seinen unentgeltlichen Unterricht ihr Gewerbe beeinträchtigt sahen und erwirkten, dass La Salle verboten wurde, Kinder anzunehmen, deren Mittellosigkeit nicht erwiesen sei; andere Klagen wurden über die üble Behandlung der Kinder laut und führten dahin, dass 1704 das Schulhaus von der Volksmenge demolirt wurde. 1702 waren zwei Brüder mit Empfehlungen des Erzbischofs von Avignon nach Rom gesendet worden, um die Billigung des Papstes zu erwerben, 1705 wurde ihnen in Rom eine Schule anvertraut, 1721 wurde der Orden durch eine päpstliche Bulle genehmigt und in dem-

selben Jahre durch ein königliches Patent diese Bulle für Frankreich giltig erklärt. Die Jesuiten erkannten früh, dass die Schulen dieser Brüder in ihrem Geiste geleitet wurden und legten ihnen nichts in den Weg.

Einen Gegensatz zu diesen Schulen bildete die Schule zu Port-Royal. Sie stammt von den Jansenisten Jean du Vergier d'Hauranne, Abt von St. Cyran, daher gewöhnlich St. Cyr genannt, Blaise Pascal, Isac de Saci, dem Parlamentsadvocaten Anton Arnauld und dessen Söhnen, von denen der jüngere Doctor der Sorbonne war, ferner den Schwestern Angelica und Agnes Arnauld, erstere Äbtissin des Nonnenklosters Port-Royal unweit Versailles. Die erste Idee ist von St. Cyr ausgegangen, der sich mit dem Gedanken trug, ein Haus zu bauen, welches eine Pflanzstätte für die Kirche werden sollte, um dort die Unschuld der Kinder zu bewahren; den Anfang wollte er mit sechs Kindern machen. Seine Verhaftung hinderte ihn an der Ausführung, seine Freunde aber setzten sein Bemühen fort und gründeten die »kleinen Schulen« *(petites écoles)*. Der erste Unterricht begann 1643. Jede Classe bestand nur aus sechs Schülern, welche fortwährend mit ihren Führern zusammen blieben, deren Schulbücher einen besonderen Ruf erlangten durch die Klarheit ihrer Regeln und die Fasslichkeit ihrer Beispiele. Die meisten hatten Lancelot (1615—1695) zum Verfasser. Hier erhob sich auch die Opposition gegen den Widersinn des Buchstabirens; man spottete darüber, die Kinder *bé o en en e* buchstabiren und *bonn* aussprechen zu lassen, man liess die Mitlaute nur mit den Selbstlauten aussprechen, »denn sie heissen Mitlaute *(consonnes)*, weil sie allein nicht lauten.« Racine ist aus dieser Schule hervorgegangen. Auf Betrieb der Jesuiten wurde das Kloster Port-Royal, von dem die Jesuiten fürchteten, es werde ihnen die Jugendbildung entreissen, 1709 aufgehoben.

Um dieselbe Zeit stiftete die Frömmigkeit eines Protestanten in dem Waisenhause zu Halle eine Erziehungsstätte, welche den zeitgemässen Unterricht und zum Theil auch die Erziehung der Kinder aller Stände vom ärmsten bis zum vornehmsten pflegte und in dieser Wirksamkeit fast unverändert und in solcher Unabhängigkeit bis auf den heutigen Tag sich erhalten hat, dass das umfangreiche Gebäude noch heute stolz den einfachen Spruch trägt:

> Fremdling! was du erblickt, hat Glaub' und Liebe vollendet,
> Ehre des Stiftenden Geist, glaubend und liebend wie Er!

Der Stifter dieser Anstalt war August Hermann Francke (1663 bis 1729), aus Lübeck, wo sein Vater Syndicus war. Er studirte Philosophie, Sprachen und Theologie, konnte sich aber mit der starren Rechtgläubigkeit seiner Zeit nicht befreunden und wendete sich mehr dem Bibelstudium zu. In Hamburg begann er 1687 neben seinen Studien Kinder zu unterrichten. Von hier ging er nach Dresden und Leipzig, wo er philobiblische Vorlesungen hielt. 1690 wurde er nach Erfurt als Diacon berufen, dieses Amtes aber, als der Stiftung einer neuen Secte verdächtig, bald entsetzt und aus der Stadt verwiesen, worauf er an die neu gegründete Universität Halle als Professor der orientalischen Sprachen berufen und zugleich Pastor an

der Kirche der Vorstadt Glaucha daselbst wurde. Als solcher begann er eine Armenschule einzurichten und nahm, um den Lehrer derselben bezahlen zu können, auch Bürgerkinder gegen ein Schulgeld von 1 Groschen wöchentlich an. Schon im ersten Halbjahr stieg die Zahl seiner Schüler auf sechzig. Bald verbreitete sich der Ruf von Francke's Bestrebungen und von Nah und Fern kamen ihm Spenden zu. Er konnte in einem Nebenhause einen Saal miethen und die Kinder getrennt in zwei Classen unterrichten. Nun regte sich in ihm der Wunsch, die Kinder nicht blos zu unterrichten, sondern auch zu erziehen, ein Freund gab dazu 500 Thaler

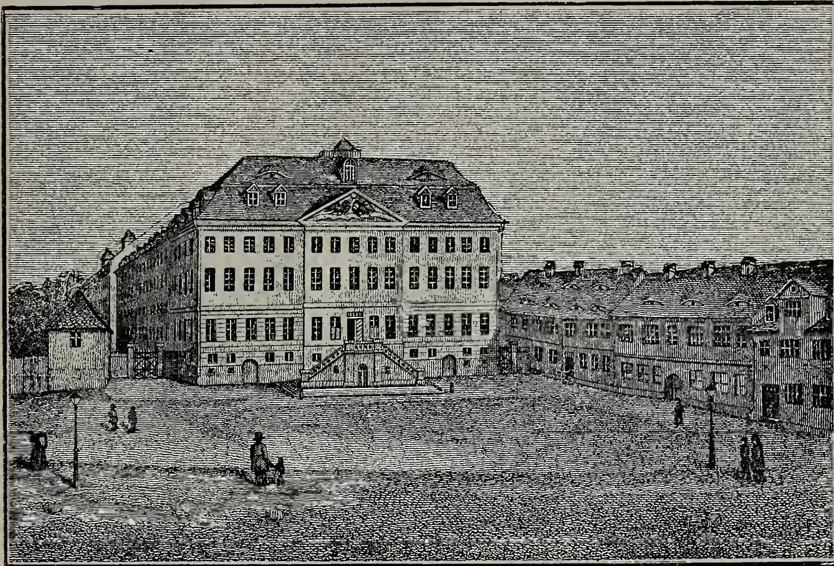


Fig. 92. Das Hauptgebäude der Francke'schen Stiftungen zu Halle.
(Aus der Festschrift zur zweiten Säcularfeier.)

her. Im November 1695 hatte er bereits neun Waisenkinder beisammen, welche in Bürgerhäusern untergebracht wurden; für die Schule kaufte er ein Haus. In demselben Jahre wurden ihm drei adelige Knaben zur Erziehung übergeben, sie bildeten den Anfang der adeligen Erziehungsanstalt, welche er Pädagogium nannte. 1696 kaufte er ein zweites Haus, die Zahl der Waisenkinder stieg auf 52, zugleich stiftete er einen Freitisch für 42 arme Studirende. Da die Zahl der Kinder und glücklicher Weise auch die der Spenden sich mehrte, konnte er daran denken, ein eigenes Waisenhaus zu bauen. Er sendete den Stud. Neubauer, welcher die Kinder beaufsichtigte, nach Holland, um dort Erfahrungen in der Waisenverpflegung zu sammeln, und dieser leitete, zurückgekehrt, den neuen Bau, zu welchem am 24. Juli 1698 der Grundstein gelegt wurde;

grössere Spenden fürstlicher Personen unterstützten das Werk. Fig. 92 zeigt das von Francke gebaute Haus, welches im Äussern fast unverändert geblieben ist, Fig. 93 zeigt den inneren grossen Hof, dessen weite Gebäude nach und nach im XVIII. Jahrhundert entstanden. Zur Förderung des Werkes liess ein junger Theologe, Elers, im selben Jahre eine Predigt Francke's drucken und verkaufte dieselbe auf der Leipziger Messe auf einem aufgestellten Tische. Dies wurde der Anfang der Buchhandlung des Waisenhauses, welche unter Elers' Leitung gedieh. Den Anfang einer Apotheke machte ein von dem Bürger Burgstaller dem Waisen-

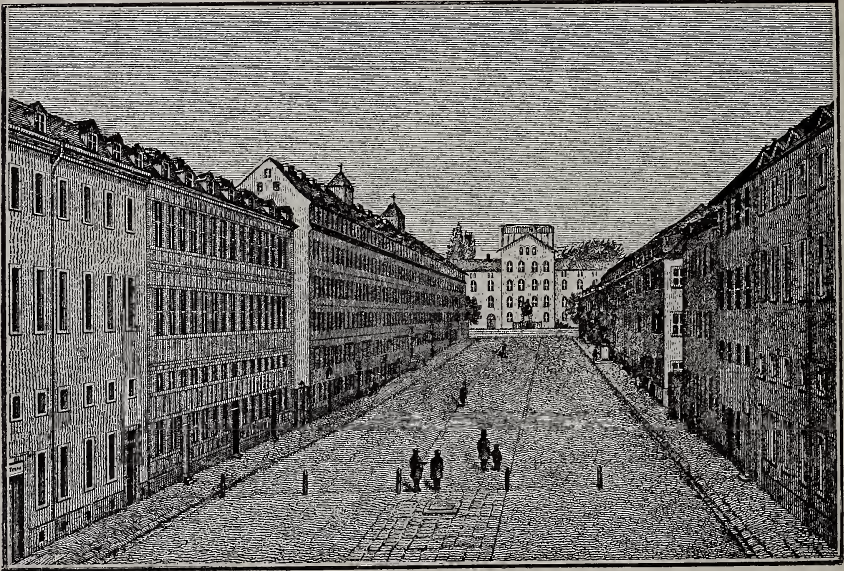


Fig. 93. Der innere Hof der Francke'schen Stiftungen zu Halle.

(Aus der Festschrift zur zweiten Säcularfeier.)

hause vermachtes Recept, die Waisenhaus-Arzneien wurden bald berühmt und brachten grosse Summen ein. Im Jahre 1705 bestand die Anstalt aus folgenden Abtheilungen: 1. das Waisenhaus, in welchem 55 Knaben für das Studium, 45 zu Handwerkern erzogen, sowie 25 Mädchen gebildet wurden; die Aufsicht führten 11 Personen; 2. das Seminar für Lehrer, welche freie Kost erhielten: 75 Personen; 3. ein Freitisch für 64 arme Studenten; 4. acht Schulclassen mit 800 Schülern, die 125 Waisen inbegriffen, mit 67 Lehrern; 5. das Pädagogium mit 70 Schülern und 17 Lehrern; 6. Buchhandlung und Buchdruckerei 14 Personen; 7. Apotheke 8 Personen; 8. Witwenhaus mit 4 Witwen; 9. orientalisches Collegium 21 Personen. 1713 wurde das Waisenhaus mit der von Karl Freiherrn von Cannstein gegründeten Bibelanstalt vereinigt,

welche von stehenbleibendem Satz 100.000 Bibeln druckte. Bei aller Frömmigkeit bethätigte Francke, wie Comenius, ein grosses Verständniss für die Bedürfnisse des Lebens: in der Volksschule wurden die Kinder



Situations-Plan der Franckeschen Stiftungen zu Halle.

Fig. 94. **Plan der Francke'schen Stiftungen zu Halle.**

(Aus der Festschrift zur zweiten Säcularfeier. $^1/_2$ Grösse des Originals.)

auch in der Naturkunde, Geschichte und Geographie, die Mädchen in weiblichen Arbeiten unterrichtet, auch die Waisenknaben mussten stricken lernen; im Pädagogium, welches mit einem botanischen Garten, einem

Naturaliencabinet, physikalischen und chemischen Laboratorien ausgestattet war, fehlten auch eine Drechslerwerkstätte und Mühlen zum Glasschleifen nicht. In den grossen Sälen und Schulzimmern, in den grossen Gärten, welche sich an die Gebäude anschliessen (s. Fig. 94), waren Licht und Luft reichlich vorhanden, während sie den Schulen des XVII. und XVIII. Jahrhunderts sonst sehr fehlten. Aus Francke's 1694 geschlossener, glücklicher Ehe entsprossen drei Kinder, von denen jedoch nur ein Sohn den Vater überlebte, dessen Nachfolger er wurde.

Es ist hier zum erstenmal ein Lehrerseminar erwähnt. Ein solches wollte auch Herzog Ernst von Gotha errichten, aber das dazu bestimmte Geld, welches die Goldmacherkunst liefern sollte, kam nicht zu Tage. Friedrich II. von Gotha beschied am 20. October 1698 die zehn geschicktesten Schulmeister vor sein Oberconsistorium und liess ihnen eröffnen, dass sie als *Moderatores* denjenigen, die sich zum Schulwesen appliciren wollten, mit nöthiger Anweisung an die Hand gehen möchten. Leider liessen »Inconvenienzen«, unter ihnen Geldmangel, diese Seminare nicht lange bestehen. 1679 scheint eine Lehrerbildungsanstalt in Verbindung mit dem Waisenhause zu Braunschweig bestanden zu haben, doch fehlen darüber nähere Nachrichten, ebenso über eine gleiche Anstalt zu Wesel 1687.

Schreib- und Rechenschulen.

Über das, was in den Schreib- und Rechenschulen gelehrt wurde, giebt ein Modisten-Examen Auskunft, welches um das Jahr 1620 derjenige zu bestehen hatte, der bei einem Schreib- und Rechenmeister die gesetzlich vorgeschriebenen sechs Jahre durchgemacht hatte und nun zu öffentlichen Diensten legitimirt werden sollte.

»Was ist *Orthographia?* Es soll *Examinandus* einen teutschen *Periodum* mit denen dazu gehörigen *signis distinctionis* machen, und auch darinnen vor Augen legen, welche und was für Wörter mit *Versal* oder grossen Buchstaben geschrieben und wie die Wörter eines solchen *Periodi syllabizirt*, oder recht abgetheilet werden müssten. Wie soll eine wohl *proportionirte* Feder *präparirt* und zum Gebrauch schicklich gefasst werden? Wie vielerlei Arten sind der teutschen Schriften? Was haben die Buchstaben der teutschen Schriften für ein *Fundament* und worauf beruhet ihre Zierde und sonderlicher Wohlstand? Wie werden die Buchstaben der teutschen Schriften ordentlich zergliedert und zerstreut? Was für Buchstaben sollen in ihrer Vollkommenheit auf gerader Linie stehen? Welche sollen über der Linie gleich hoch sein? unter der Linie gleich tief? ob, und unter der Linie aber in gleicher Höhe und Tiefe sein?«

Dann im Fache des Rechnens: »Was ist *Arithmetica* und was lehret sie? Was ist eine Zahl? Worzu wird das Eins angenommen und was für Eigenschaften hat das Null? Was sind die fürnehmsten Eigenschaften der Zahlen und wie werden sie zum Gebrauch gezogen? Was sind gebrochene Zahlen? Ists auch nützlich, darin zu *laboriren* und sowohl die Jugend als Andere darin zu *informiren?* Was ist und lehret *Regula de Tri?* Was hat sie für eine Ordnung und wie wird damit *procediret?* Warum *multiplicirt* man die mittlere und hintere Zahl mit einander und *dividirt* das *Product* durch die erste und vordere Zahl? Woher hat dieser *Process* seinen Grund und *Demonstration?* Was ist *Progressio* und wie vielerlei sind *Progressiones?* Was ist *Progressio harmonica* und deren Eigenschaft? Was ist *Algebra* oder *Coss?* und was für *signa* oder Zahlen werden dazu gebraucht? Was sind *Radices?* Wie *extrahirt* man *radicem quadratum* und *cubicum?* und wozu dient solche *Extraction?* Was sind *Binomia* und *Residua?* und wie werden sie den *Speciebus applicirt?* Was ist die *Diff.* einer *Chilioheptacosioheptagontatetragonal*-Zahl? Wie wird solche *generirt* und vom *primo termino* an bis auf den Sechsten *extendirt?*«

Die Lateinschule.

Auf die Verbesserung des Mittelschulunterrichtes hat der Humanismus keinen ersichtlichen Einfluss geübt. Dieselben Klagen, welche über die mittelalterliche Schule laut wurden, erhob im XVII. Jahrhundert der Pastor Schupp: »Ich muss bekennen, dass manches edle *Ingenium* durch die verdriessliche Weitläufigkeit und scholastische Tyrannei, die in Schulen vorgeht, vom Studium abgeschreckt wird. Die alten Lateiner haben eine Schule *ludum* (Spiel) genannt, viele Schulmeister aber machen ein *carneficium* (Folterkammer) daraus. Wenn man ungefähr an einem Ort vorbeigeht, da ein solcher Schulmeistertyrann sein Reich hat, wo er mehr schadet als lehrt, da hört man daselbst ein jämmerliches Heulen und Winseln, als ob Phalaris daselbst Hof halte und dass es mehr eine Wohnung der Furien als der freien Künste sei. Wenn ich einen Hund hätte, den ich liebte, wollte ich ihn diesen Bestien nicht untergeben, geschweige denn einen Sohn. Mich wundert, warum diese Tyrannen mit Schlägen von ihren Schülern fordern, da sie doch nichts thun, was einem *Präceptor* zusteht.« Das Wort »scholastische Tyrannei« hat hier nicht den üblichen Sinn, denn im XVII. Jahrhundert herrschte der Humanismus in allen Schulen, aber ebenso verbündet mit dem gedankenlosen Unterrichte und dem Stocke, wie sein mittelalterlicher Vorgänger.

Der einzige Unterschied mochte der sein, dass an die Stelle der christlichen Heiligen griechische und römische Götter gesetzt waren. Gegen

diese von den Meisten falsch aufgefasste und nur halb verstandene griechisch-römische Bildung wendete sich der Stuttgarter Hofprediger Johann Valentin Andreä (1586—1654), der in seiner Schrift *Reipublicae christianopolitanae descriptio* 1619 auch über die Unterrichtsmethode folgende Grundsätze aufstellte: 1. Nichts soll der Jugend in fremder Sprache vorgeschrieben werden, 2. nichts soll ihr aufgegeben werden, was sie nicht versteht, 3. nichts soll der Jugend erklärt werden, was über ihren Horizont geht und ihr kein Interesse abgewinnt.

Einen Versuch, dem Schlendrian im Sprachunterrichte abzuhelfen, machte Wolfgang Ratichius (1571—1635), aus Wilster in Holstein, welcher Theologie studirt, wegen schwerer Aussprache sich jedoch den Sprachstudien zugewendet hatte. In Amsterdam bot er dem Prinzen Moritz von Oranien eine neue von ihm erfundene Methode des Sprachunterrichts an, da aber der Prinz verlangte, Ratich sollte danach einzig Latein lehren, so wendete sich Ratich an deutsche Fürsten, von denen ihn mehrere mit grösseren Summen unterstützten, nachdem ein Gutachten der Giessener und Jenaer Professoren günstig für ihn ausgefallen war. Nach Ratich sollte der Unterricht mit der Muttersprache beginnen. Der Lehrer der untersten Classe hatte ein Abcbuch mit einem Lesebuche zu benützen. Hierauf wurde die deutsche Grammatik an den Lesestücken gelehrt, zu denen Luther's deutsche Bibel diente. Die Schüler schlugen das erste Buch Mosis auf und der Lehrer las: »am« ist eine Präposition, »Anfang« ist ein Substantiv *generis masculini:* »der Anfang«, *Singularis numeri;* »schuf« ist ein *Verbum activum,* ist die dritte Person, ein *Imperfectum,* wird also conjugirt: ich schaffe, du schaffst etc. Die Schüler hatten dies nicht auswendig zu lernen, sondern nur zuzuhören und den Wörtern mit dem Finger zu folgen; durch das häufige Wiederkehren der Ausdrücke sollten sie sich dieselben merken. Erst wenn auf diese Weise die Kenntniss der Grammatik beigebracht war, wurde zum Latein übergegangen, wozu der Terenz benützt wurde. Er wurde zuerst mehrere Male deutsch, dann lateinisch gelesen, wobei er Wort für Wort übersetzt wurde: *poëta* der Dichter, *cum* wenn, *primum* erstlich, *animum* Gemüth, *ad* zu, *scribendum* zu schreiben, *adpulit* er hat hinzugetrieben etc. Jede Lection musste in einer Stunde zweimal flugs nacheinander erklärt werden, sonst durfte kein einziges Wort dazwischen geredet werden, auch die Schüler mussten still sein, nur zuhören und mit dem Finger folgen; niemand wurde ausgefragt. Wenn der Terenz durchgelesen war, wurde von vorne angefangen und die Schüler zum Übersetzen veranlasst; stockte einer, so wurde schnell eingeholfen, die anderen hörten zu. War Terenz zum dritten Male gelesen, so wurde die Grammatik gelehrt und mit Terenz verglichen. So wurde Terenz dreimal deutsch und wohl über sechsmal lateinisch gelesen.

Als Christoph Helwig, ein Freund des Ratich, von den Lehrern der alten Schule wegen des didactischen Trichters, den er von Ratich mitgebracht haben sollte, verhöhnt wurde, machte er ihren Spott dadurch zu schanden, dass er einen Studenten in einem Jahre in den Stand setzte, Disputationen in hebräischer und chaldäischer Sprache halten zu können.



Fig. 95. Comenius und sein Orbis pictus.
(Titelbild zu J. A. Comenius' *Didactica opera*. Amsterdam 1672. $^2/_3$ Grösse des Originals.)

Comenius wurde durch die Gutachten über Ratich's Methode veranlasst, schon in Prerau eine leichtere Methode des Sprachunterrichts einzuführen, zu welchem Zwecke er 1616 in Prag eine Grammatik drucken liess. 1631 gab er in Lissa jene Sprachlehre, welche seinen Namen durch die Welt trug, unter dem Titel: *Janua linguarum reserata* heraus. In diesem Buche sind in 100 Abschnitten 1000 Sätze mit 8000 Wörtern enthalten, sämmtlich nach Gegenständen geordnet. Das Buch suchte Realkenntniss mit Sprachkenntniss zu verbinden, z. B. *Sidera sunt: Sol, Luna, Stella. In sole sunt: Lux, Radius, Lumen. Sine lumine sunt: Umbra, Caligo, Tenebrae. Sol est clarus vel obscurus, Luna plena vel dimidia, Stella fixa vel vaga* etc. (Gestirne sind: Sonne, Mond, Stern. In der Sonne sind: Glanz, Strahl, Licht. Ohne Licht sind: Schatten, Dunkelheit, Finsterniss. Die Sonne ist hell oder dunkel, der Mond voll oder halb, der Stern fest oder wandelnd.) In einem folgenden Schulbuch *Vestibulum* sind 427 Sätze aus verschiedenen Wortclassen zusammengesetzt, z. B. *Doctus doctor docet dociles doctrinam* (Der gelehrte Doctor lehrt die Gelehrigen die Wissenschaft). Da die Schüler eine Menge Namen von Thieren, Pflanzen etc. lernen mussten, von deren Beschaffenheit sie gar keine Vorstellung hatten, so schuf Comenius in seinem *Orbis pictus* ein Bilderbuch, in welchem den methodisch geordneten Bildern die lateinischen Namen beigegeben waren. Dieses Werk arbeitete er in Ungarn aus und schickte es, da dort kein Kupferstecher war, an den Buchhändler Endter nach Nürnberg, der es 1657 herausgab, schon 1659 war eine zweite Auflage nothwendig. Comenius musste seines Glaubens wegen ein unstätes Leben führen, das in Amsterdam schloss, wo auch seine gesammelten Werke erschienen. Seine *Janua* wurde in zwölf Sprachen übersetzt, dauernd erhielt sich aber der *Orbis pictus*, dessen neueste Bearbeitung von Lauchhard in Leipzig in 4. Auflage 1875 erschien.

Trotz der grossen Verbreitung ihrer Werke waren die Erfolge dieser beiden Schulverbesserer sehr gering, erst die pädagogische Geschichtsschreibung der neuen Zeit hat ihre Namen und Bestrebungen gewürdigt. Der Landgraf Moritz von Hessen, der selbst Lehrbücher abfasste, liess 1598 einen Entwurf zur Verbesserung der Fürstenschulen machen und der philosophischen Facultät zu Marburg vorlegen. Seine Reform kam aber erst 1616 wirklich zu Stande und erschien 1618 zu Kassel. Sie suchte die Vorzüge der Sturm'schen Methode mit der des Ratich zu verbinden und nahm auch von den Jesuiten die Weckung des Ehrgeizes an; als Grundlage der Spracherlernung wurde der grammatikalische Unterricht in der Muttersprache angenommen. Letzteres geschah auch in der Weimarischen Schulordnung von 1619.

Die griechische Sprache wurde im XVII. Jahrhundert nicht mehr so eifrig betrieben, wie im vorigen, dagegen mehr Theologie und Philosophie. In der Schule wurden statt der Katechismen dogmatische Compendien eingeführt.

Als Kepler 1594 die Stelle eines Landschaftsmathematikers erhielt, mit der die Lehrstelle für Mathematik an der Lateinschule verbunden war, hatte er im ersten Jahre, wie sein Vorgänger Stadius, wenig Hörer, im

zweiten Jahre gar keine; dies sei jedoch, fügten die Inspectoren ihrem Berichte bei, ihres Wissens nicht ihm zuzuschreiben, sondern den Zuhörern, »weil *Mathematicam* studiren nicht jedermanns Thun ist«. Damit er aber seine Besoldung von 150 Gulden jährlich (und 20 Gulden für Abfassung des Kalenders) nicht umsonst beziehe, trugen ihm die Inspectoren auf, Arithmetik und Rethorik zu lehren. Man darf wohl annehmen, dass dieselben Erfahrungen mit dem Unterricht in der Mathematik an allen Lateinschulen gemacht wurden; aber die Schuld lag nicht an den Zuhörern, sondern an der Geringschätzung, mit welcher der Humanismus alle anderen Gegenstände, ausser Sprachstudien, behandelte; denn vor die Wahl zwischen Latein und Mathematik gestellt, hätten sich sicher die Schüler weder für das eine noch für das andere entschieden, nur der Zwang trieb sie zum Latein und dieser fehlte bei der Mathematik.

Locke, dessen 1693 erschienene »Gedanken über die Erziehung der Kinder« bald neue Auflagen erlebten und ins Französische, Holländische und Deutsche übersetzt wurden, setzt als Frucht der Bestrebungen des XVII. Jahrhunderts vielseitige, allgemeine Bildung über den Lateinunterricht des Humanismus. Er empfiehlt Pflege der körperlichen Entwicklung durch Abhärtung, verwirft Strafen und Belohnungen und zieht Lob und Tadel vor (wo aber diese nicht ausreichen, will er, wie die Jesuiten, die körperliche Strafe durch andere Personen ertheilen lassen). Frühzeitig unterdrücke man die Herrschsucht und Habsucht der Kinder, halte sie zur gewissenhaften Redlichkeit, zur Achtung fremden Eigenthums an und entwöhne sie von Furcht. In der Religion beschränke man sich auf die einfachsten Begriffe und Glaubenslehren. Man bilde den praktischen Verstand und halte die Kinder von Falschheit fern. Ein tugendhafter weiser Mann ist einem grossen Gelehrten vorzuziehen. Der erste Unterricht beginne spielend, das Vaterunser, der Glaube und die Gebote sollen mehr durch Vorsagen als durch Auswendiglernen eingeprägt werden. Beim Schreiben sollen rothe Buchstaben mit der Feder nachgezogen werden. Das Zeichnen hat sich dem Schreibunterricht anzuschliessen, auch empfahl Locke die Erlernung der im XVII. Jahrhundert in England aufgekommenen Stenographie. Von den Sprachen lerne der (englische) Knabe zuerst Französisch und zwar durch Sprechen, ebenso Latein, das letztere aber nicht, wenn er sein übriges Leben mit dieser Sprache nichts zu thun haben wird. Mit grammatikalischen Regeln verschone man die Kinder, übe vielmehr das Übersetzen durch die Interlinearmethode (Ratich's). Hauptsache des Unterrichts ist die Erwerbung von Realkenntnissen, Kenntniss der Mineralien, Pflanzen (vorzüglich der Nutzhölzer und Fruchtbäume), Thiere, Geometrie, Geographie, Astronomie, Anatomie, Geschichte, die Pflichtenlehre Cicero's, Pufendorf's Naturrecht, Grotius' Völkerrecht. Einen tugendhaften, gesitteten jungen Mann, der diesen allgemeinen Theil des bürgerlichen Rechts wohl versteht, fertig Latein weiss und eine gute Hand schreibt, kann man getrost in die Welt schicken und völlig sicher sein, dass ihm weder ein Amt, noch die Achtung der Menschen irgendwo entgehen werden. Locke hat

hierbei vorwiegend die Ausbildung junger Adeliger durch Hauslehrer im Auge und in dieser Beziehung ist seine Methode mit der humanistischen des Rabelais (s. S. 158) zu vergleichen; während diese eine Häufung des Wissens verfolgt, will Locke den gesunden Menschenverstand geübt wissen.

Auch in Deutschland fand man, dass die lateinische Bildung der Gymnasien für die Adeligen nicht mehr entspreche, und Landgraf Moritz errichtete 1618 die erste deutsche Ritterakademie zu Kassel, damit sie dort die feine Sitte und Bildung sich aneigneten, durch welche der französische Adel sich auszeichnete. Der Unterricht sollte nicht die Facultätswissenschaften umfassen, sondern sich in den Schranken eines wohlbestellten Gymnasiums halten; es wurde aber ausser Latein und Griechisch auch Französisch, Italienisch und Spanisch gelehrt, ferner Mathematik, daneben Reiten, Fechten, Tanzen und Musik. Diese Anstalt ging im dreissigjährigen Kriege ein, doch wurden nach demselben Ritterakademien zu Lüneburg 1655 und zu Wolfenbüttel 1687 errichtet, sowie 1653 eine militärische Bildungsanstalt für den Adel zu Kolberg.

Die Hochschule.

In den katholischen Ländern setzten sich die Jesuiten immer mehr fest und betrachteten den Unterricht in der Philosophie und Theologie als ihr ausschliessliches Gebiet. Die Dominikaner, Minoriten, Augustiner und Benedictiner hatten noch von den alten Klosterschulen her das Recht, lateinischen und theologischen Unterricht ganz in der Art der Universitäten zu ertheilen, aber nur für den Hausgebrauch, und das Promotionsrecht hatten sie nicht, doch liessen sie ihre Schüler in ihren Kirchen Disputationen halten. Im Jahre 1626, also drei Jahre, nachdem die Jesuiten die philosophische und theologische Facultät in Wien übernommen hatten, setzten sie beim Consistorium durch, dass den übrigen Orden die Disputationen verboten wurden. Diese fanden jedoch eine Stütze an dem päpstlichen Botschafter, welcher der Universität auftrug, sich nicht in Angelegenheiten zu mischen, welche von den akademischen Statuten ausgenommen seien. Trotzdem verweigerte bald darauf die theologische Facultät den Minoriten die angesuchte Druckbewilligung für ihre *Theses disputationis*. Zur Strafe für diesen Ungehorsam befahl der Nuntius, dass nicht nur die Thesen zu approbiren seien, sondern dass auch die Doctoren der Theologie, welche der Gesellschaft Jesu angehörten, bei der von den Minoriten abzuhaltenden Disputation zu erscheinen hätten. Sie gehorchten, appellirten aber an den römischen Stuhl, der jedoch 1627 im Sinne des Nuntius entschied. Was nun bei der geistlichen Macht nicht gelungen war, wurde später bei

der weltlichen nachgesucht und in der That wurde den Orden befohlen, ihre Disputationen nicht mehr öffentlich zu halten und auf dem *Frontispicium* ihrer gedruckten Thesen den Ausdruck *sub praeside* wegzulassen.

Die Disputationen und Promotionen der Jesuiten fanden immer in Gegenwart eines zahlreichen Adels statt. 1662 erwirkten sie für besonders ausgezeichnete Schüler auch die Gnade, *sub auspiciis* zu disputiren, worauf diese vom Kaiser mit einer goldenen Kette beschenkt wurden. Diese Sitte wiederholte sich alljährlich und wurde zeitweise noch dadurch festlicher gemacht, dass die Disputation in der kaiserlichen Burg im Beisein des ganzen Hofes und der höchsten Behörden vorgenommen wurde, wobei dem Rector und den Würdenträgern der Universität die Plätze nach den Ministern eingeräumt wurden. Wenngleich es schon längst ausser Gebrauch gekommen war, den Doctortitel einem Adelsbriefe gleichzustellen, glaubten die Jesuiten doch mit solchen Promotionen den Adelsstand verleihen zu können. Als 1752 19 Familien in dieser Weise den Adel erhielten, wurde 1759 der Facultät bedeutet, sich in Zukunft eines solchen Rechtes zu enthalten, und die 19 Familien wurden angewiesen, die Bestätigung des Adels, wenngleich taxfrei, bei Hofe anzusuchen.

In Frankreich, wo die Jesuiten seit 1564 als Mitbewerber im Erziehungsfache aufgetreten waren, mussten sie zwar 1594—1603 das Land räumen, doch gelang es ihnen, 1618 wieder zum Unterricht zugelassen zu werden. 1643 befand sich der Jesuitenorden in solcher Gunst, dass er sich um den Mitgenuss der Universitätsprivilegien bewerben konnte. 100 Jahre nach seinem ersten Auftreten im Collegium Clermont zu Paris sah sich der Orden, nachdem Ludwig XIV. die Jesuitenanstalten unter seinen Schutz genommen hatte, nicht blos in der Hauptstadt, sondern auch in der grösseren Hälfte des Reiches als Herrn des Unterrichts.

Eine Wiener Regierungscommission erstattete 1688 ein Gutachten, wonach die theologischen und philosophischen Studien von der Gesellschaft Jesu tadellos versehen würden, dagegen seien die Professoren der juridischen und medicinischen Facultät so schlecht bezahlt, dass nicht zu wundern sei, wenn schon seit vielen Jahren die Summe ihrer wissenschaftlichen Leistungen sich auf Null reducire. Eine Verbesserung der Gehalte trat aber nicht ein.

An den protestantischen Hochschulen ging es seit dem Ausgang des XVI. Jahrhunderts mit dem Humanismus abwärts. Es wurden zwar noch lange Zeit lateinische und griechische Verse gemacht, aber ihr Zweck war vorüber, die lateinische Sprache hatte an den Höfen der Fürsten der französischen Platz gemacht, man verlangte weder lateinische Hofpoeten und Oratoren, noch elegante Prinzenerzieher. Selbst die Gelehrten hörten auf, ihre Namen ins Lateinische oder Griechische zu übersetzen und hängten höchstens ihrem deutschen Namen eine lateinische Endung an.

Die Beschäftigung mit dem Alterthum hörte zwar nicht auf, aber sie nahm einen neuen Charakter an. Das Alterthum wurde zur Raritätenkammer, woraus man sich nach Gelegenheit dies oder jenes zur Betrachtung

in einer Dissertation oder einem Programm hervorholte. Die Münz- und Antiquitätencabinette kamen in die Mode.

Das philologische Studium sowie das der Geschichte wurden an den Universitäten missachtet, die Studirenden drängten sich vorwiegend zu Brotstudien: zur Theologie und zur Rechtswissenschaft; daher betrachteten auch die Professoren der philosophischen Facultät diese Lehrkanzeln nur als Vorstufe zu einem Lehramt in der theologischen oder juristischen Facultät.

Auch die Theologie ging zurück. Nicht mehr waren, wie im XVI. Jahrhundert, die Theologen die Rathgeber der Fürsten, an ihre Stelle war der Hofadel getreten, und die Gelehrten, denen der Doctorhut nicht mehr den Adel gab, wurden nun einzeln geadelt. »Im XVI. Jahrhundert,« sagt Paulsen, »wäre die Adligmachung eines Gelehrten noch eine Absurdität gewesen; man stelle sich vor: Herr von Melanchthon! Aber Freiherr von Leibniz, das klang den Zeitgenossen ganz vernünftig und grossartig und sie pflegen nie anders von ihm zu sprechen; es ist, als ob sie empfänden, dass auch auf ihre Dunkelheit ein Schimmer des Glanzes jener Stellung fiele, die einer von den Ihren erreichte. Dass aber das wirkliche Ansehen und der Einfluss Melanchthon's nicht blos bei seinem Landesherrn, sondern in ganz Deutschland unendlich viel grösser als der des Freiherrn von Leibniz war, darüber ist wohl kein Zweifel.«

Wie in der Lateinschule, so machte sich auch an der deutschen Hochschule das Bestreben geltend, die deutsche Sprache zu verwenden, zumal andere Nationen sich auch ihrer Sprache zu wissenschaftlichen Gegenständen bedienten. Schuppius erklärte: »Es ist die Weisheit an keine Sprache gebunden, warum sollte ich nicht in deutscher Sprache ebensowohl lernen können, wie ich Gott erkennen, lieben und ehren sollte, als in lateinischer? Warum sollte ich nicht ebensowohl in deutscher Sprache lernen können, wie ich einem Kranken helfen könne auf Deutsch, als auf Griechisch und Arabisch? Die Franzosen und Italiener lehren und lernen alle Facultäten und freien Künste in ihrer Muttersprache. Es ist mancher Cardinal, mancher grosse Prälat in Italien, welcher nicht Latein reden kann.« Helwig behandelte in einer 1619 nach seinem Tode herausgegebenen Schrift die allgemeine, lateinische und hebräische Grammatik in deutscher Sprache. Den entscheidenden Schritt aber that Christian Thomasius, der im Jahre 1687 die erste deutsche Universitätsvorlesung zu Leipzig ankündigte, allerdings durch einen gedruckten »Discurs, welchergestalt man den Franzosen im gemeinen Leben und Wandel nachahmen soll«. Simon Stevin (1548—1620), aus Brügge, hob den Gebrauch der Muttersprache für Gelehrte hervor und sagte, wenn die Wissenschaft fortschreiten wolle, so müssten sich recht viele Männer mit der Einsammlung von Erfahrungen beschäftigen. Haben ja auch die Griechen und Römer in ihrer Muttersprache geschrieben!

Auf die Sitten der Studenten haben weder die Jesuiten noch der Humanismus mildernd eingewirkt, an katholischen wie an protestantischen Hochschulen machten sich Übermuth und Rohheit breit. In Wien verging

seit 1649 kaum ein Jahr, wo nicht eine tödtliche Verwundung auf offener Gasse gemeldet ward. Bald stiegen die Studenten auf die Stadtwälle und erwürgten eine Schildwache, bald beleidigten sie die Juden, die sie oft rottenweise in ihrem Quartiere aufsuchten und bei hellem Tage mit gezogenem Degen verfolgten (1655 liessen sich auch die Convictoren und Seminaristen in förmliche Feldzugspläne gegen die Juden ein); manchmal drangen die Studenten zur Mahlzeit auch in die Häuser der christlichen Bürger und Handwerker und leerten ohne viel Umstände die gedeckten Tische für sich ab. Dagegen zeichneten sie sich bei der Türkenbelagerung durch Muth und Tapferkeit aus und zeigten, dass sie ihre Degen auch für die Vertheidigung des Vaterlandes zu führen wussten.

In den Jahren 1610 und 1611 fing der Pennalismus an, sich auf den deutschen Universitäten in tyrannischer Weise breit zu machen. In geringerem Umfange mag er schon früher bestanden haben, denn die Behandlung, welche die Pennäle (d. s. die Studirenden des ersten Jahrgangs) von den Schoristen (d. i. den älteren Studenten) erfuhren, glich ganz derjenigen, welche die fahrenden Schützen des Mittelalters von den Bachanten zu ertragen hatten. Die alten Nationen der mittelalterlichen Universitäten hatten, nachdem diese zu Staatsanstalten geworden waren, ihre politischen Rechte verloren, aber sie hatten sich als landsmannschaftliche Schülerverbindungen zu gemeinsamen Gelagen und Raufereien erhalten. Der Schmollis- und Rundtrunk war schon damals üblich. Schon am Stadtthore wurde der Neuling abgefangen und beredet, einer Nation beizutreten, weil in dieser jeder wie ein Bruder behandelt und gefördert werde. Diese Überredung war nicht schwierig, da die soeben der Fuchtel entwachsenen Abiturienten (von der Lateinschule mit dem Reifezeugniss Abgehenden), meist des trockenen Studiums satt, mehr nach der Freiheit eines ungebundenen Burschenlebens als nach den Lehren des Hörsaales lechzten und selbst ein Jahr des Fegefeuers auf sich nahmen, um in den Himmel der Burschenherrlichkeit eingehen zu können. Anderseits war es auch unmöglich, sich diesen Bräuchen zu entziehen. Die Tyrannei war so gross, dass selbst Schuppius sich ihr fügte und an seinen Sohn schrieb: »Du wirst meinen, dass man auf Universitäten lauter Weisheit mit Löffeln fresse und keine Thorheit in einigen Winkeln sehe. Allein, wenn du dahin kommst, musst du im ersten Jahre ein Narr werden. Du weisst, dass ich keinen Fleiss und kein Geld an dir erspart habe und dass du hinter deines Vaters Ofen nicht aufgewachsen seiest, sondern dass ich dich von einem Ort zum andern geschleppt habe, und dass dir wohl ehe ein grosser Herr die Gnade angethan und dich zu seiner Tafel gesetzt hat. Allein dessen musst du jetzt vergessen.« Der Einritt in die Nation musste mit einem Gastmahl erkauft werden, welches manchmal mehrere Tage dauerte. Der Gastgeber und die anderen Pennäle mussten dabei aufwarten und wurden von den Burschen in jeder Weise gehänselt und misshandelt. Der Pennal war geradezu der Diener oder vielmehr Sclave des Schoristen und musste sich zu allerlei Diensten, ja selbst meilenweiten Botengängen gebrauchen lassen. Ans Studiren war in diesem ersten Jahre kaum

zu denken. War das erste Universitätsjahr abgelaufen, so musste der Pennal bei allen Landsleuten herumgehen und sie bitten, dass sie ihn seiner Sclaverei entlassen wollten. Darauf wurde er absolvirt und zu einem »rechten Studenten« erklärt, was natürlich nur bei einem neuerlichen Schmause geschehen konnte. Diese Nationen, welche Senioren, einen Fiscus und Fiscale hatten, unterhielten mit den übrigen Universitäten eine ununterbrochene Verbindung, und wenn ein Student wegen schlechter Streiche von einer Universität relegirt (strafweise abgeschafft) worden war, so sorgten sie dafür, dass er an einer anderen Universität aufgenommen wurde. Diejenigen, welche der Obrigkeit über Ungebührlichkeiten Anzeige machten oder den Schutz derselben anriefen, wurden für unehrlich erklärt und an allen Universitäten verfolgt.

Während des dreissigjährigen Krieges waren die Regierungen mit ihren eigenen Angelegenheiten so beschäftigt, dass sie diesem Unfuge nicht steuern konnten. Zwischen 1660 und 1662 fingen sie aber ernstlich an, den Pennalismus abzuschaffen. Die Sachsen gingen voran und veranlassten, dass kein wegen Pennalismus relegirter Student auf einer der beiden anderen Universitäten aufgenommen werden durfte. Ihrem Beispiele folgten die Universitäten Helmstädt, Giessen, Altdorf, Rostock, Frankfurt und Königsberg. 1664 bestätigte der Kurfürst Friedrich Wilhelm das Königsbergische Verbot durch ein Rescript. 1660 wurde das Tragen verschiedener Farben und Bänder untersagt, 1675 erging ein Verbot gegen die vier bestehenden Nationen, die sich durch Bänder an den Stossdegen unterschieden. 1694 erging ein Duellverbot. Ganz abgeschafft wurde das Plagen der Universitätsneulinge nicht.

Um diese Zeit fing man auch an, mit Verachtung von der Deposition zu sprechen, nannte sie eine alberne Posse und eine barbarische Gewohnheit. Die Statuten der Universität Halle von 1694 beseitigten die Deposition; in Jena schränkte man sie ein, indem man den Aufzunehmenden die Marterinstrumente zeigte, ihre Anwendung erklärte, eine entsprechende Ermahnung daran knüpfte und sie dann wie früher zum Decan der philosophischen Facultät brachte, der sie examinirte und sie belehrte, wie sie zu leben und zu studiren hätten. In Königsberg wurde sie 1717 abgeschafft, in Wittenberg 1733.

Akademien.

Gelehrtenvereine zur Förderung der Wissenschaften hatten schon im Alterthum bestanden, doch fielen sie damals mit den Hochschulen zusammen. Im Mittelalter hatte die Wissenschaft ihre Stätte in den Klöstern,

und die von Brunetto Latini 1270 gestiftete Akademie der schönen Künste zu Florenz, die vom König Friedrich II. von Sicilien 1300 zu Palermo begründete Gesellschaft zur Pflege der italienischen Poesie, die 1323 zu Toulouse gebildete *Académie des jeux floraux* waren nur der Pflege der Dichtkunst und der poetischen Unterhaltung gewidmet.

Erst seit Mitte des XV. Jahrhunderts traten freie Gelehrtenvereine zur Pflege der Wissenschaft wieder zusammen, wie die 1433 von Ant. Beccadelli aus Palermo in Neapel begründete Akademie, die besonders durch G. G. Pontano gehoben und nach diesem *Academia Pontaniana* genannt ward, dann die von Lorenzo de' Medici 1474 gestiftete *Academia Platonica* in Florenz, welche der Pflege platonischer Philosophie und der Veredlung der italienischen Sprache gewidmet war, sich aber schon 1521 auflöste. Sie diente vielen anderen Vereinen dieser Art, die sich im Laufe des XVI. Jahrhunderts in allen grösseren Städten Italiens bildeten, zum Muster.

Die 1498 von Pomponius Laetus ins Leben gerufene *Academia antiquaria* zu Rom wurde von Papst Paul II. wegen Ketzerei und heidnischer Gesinnung nicht geduldet, dagegen erwarb sich die von Aldus Manutius gestiftete philologische Akademie grosse Verdienste um die kritische Ausgabe alter Classiker.

Joh. Clem. von Dalberg begründete auf Conrad Celtes' Veranlassung 1490 die kaiserliche *Sodalitas Celtica* oder *Rhenania* zu Worms und Celtes selbst die *Sodalitas literaria Danubiana,* welche 1498 nach Wien verlegt wurde. Alle diese Gesellschaften hatten aber nur kurzen Bestand.

Von grösserer Bedeutung und längerer Dauer war die durch den Dichter Grazzini zu Florenz 1582 gestiftete *Accademia della Crusca,* welche ihren Namen *crusca* (Kleie) davon hatte, dass ihre Mitglieder ihre und fremde Schriften vorlasen und besprachen, um so, wie scherzweise bemerkt wurde, die Kleie von dem Mehl zu sondern. Sie beschloss 1591, ein Wörterbuch der italienischen Sprache abzufassen, und nahm sofort die Arbeit in Angriff, als deren Frucht 1612 das *Vocabulario degli Accademici della Crusca* erschien, welchem 1623 die zweite, 1691 die dritte, 1729 bis 1738 die vierte Auflage folgte. Sie wurde 1783 vom Grossherzog Leopold mit den beiden anderen bestehenden Akademien zur *Accademia fiorentina* vereinigt.

Durch den Fürsten Ludwig von Anhalt, welcher Mitglied dieser Gesellschaft war, wurde sie das Vorbild der von diesem Fürsten 1617 zu Weimar gestifteten »Fruchtbringenden Gesellschaft«, welche namentlich in der ersten Zeit deutsche Sprache und Literatur förderte.

Dem Aufblühen der Naturwissenschaften im XVII. Jahrhundert entsprechend, schlossen sich den literarischen Gesellschaften bald naturwissenschaftliche an, und aus der Vereinigung beider entstanden die jetzigen Akademien der Wissenschaften.

Die erste naturwissenschaftliche Gesellschaft war die vom Fürsten Cesi 1603 in Rom begründete *Accademia degli Lyncei*, nach ihrem Siegel, welches einen Luchs enthielt, benannt; sie ging nach des Fürsten Tode ein.

1657 wurde in Florenz die *Accademia del Cimento* gegründet, deren Mitglieder alle für einen standen, keiner hat sich bei den Versuchen genannt, welche sie vermuthlich gemeinsam anstellten. Leider dauerte sie nur zehn Jahre, weil Rom 1667 den Cardinalshut an den Fürsten Leopold nur unter der Bedingung verleihen wollte, dass diese Akademie aufgehoben würde. Natürlich wurde die Akademie dem Cardinalshut geopfert. Ihre Arbeiten erschienen unter dem Titel *Saggi di naturali sperienze* 1667, dann 1692 und bestanden aus Untersuchungen über Messinstrumente, Luftdruck, künstliches Gefrieren des Wassers, natürliches Eis, Ausdehnbarkeit der Metalle und anderer Körper durch Wärme, Zusammendrückbarkeit des Wassers, positive Leichtigkeit, Fortpflanzung des Schalles, Farbenänderungen in Flüssigkeiten, Magnetismus und Elektricität. Rom stand nicht auf dem Standpunkte des Cardinals Richelieu, welcher den Geistlichen Peter Gassendi, der sich weigerte, sein geistliches Amt mit einer Professur der Mathematik zu Paris zu vertauschen, dazu mit der Bemerkung überredete, es gebe eine doppelte Heilige Schrift, durch welche Gott sich den Menschen offenbare: die Bibel und die Natur.

Schon vor der Florentiner Akademie hatte in Deutschland der Stadtarzt und Bürgermeister zu Schweinfurt, Lorenz Bausch, 1652 eine Gesellschaft zu dem Zwecke gegründet, um sich über naturgeschichtliche, medicinische und physikalische Gegenstände zu unterhalten. 1670 begann sie ihre Arbeiten in den »Ephemeriden« zu veröffentlichen, 1672 wurde sie von Kaiser Leopold zur Akademie erhoben und erhielt den Namen *Academia Caesareo Leopoldina Naturae causarum* oder »Kaiserlich Leopoldinische Akademie der Naturforscher«. Sie besteht noch heute und hat von 1670 bis 1848 66 Bände veröffentlicht.

In England wurde die ursprünglich geheime oder vielmehr »unsichtbare Gesellschaft« zu London 1662 zu der jetzt noch blühenden *Royal Society* oder »Königlichen Gesellschaft« umgeformt; sie hat seit 1665 die *Philosophical Transactions* herausgegeben und sich schon im XVII. Jahrhundert durch ihre Untersuchungen über den Aberglauben der damaligen Zeit, über Wünschelruthen, sympathetische Curen, Wirkung des Pulvers von Vipern und des Viperherzens, vergiftete Dolche etc. verdient gemacht und zum Siege des gesunden Menschenverstandes beigetragen; sie gab auch Reisenden und auswärtigen Vertretern Englands Instructionen, was alles zu beobachten und zu sammeln sei.

In Frankreich wurde durch Richelieu die *Académie française* zur Pflege der französischen Sprache und Literatur, dann unter Colbert's Schutz 1666 die *Académie des Sciences* gegründet, aber erst durch den Abbé Bignon 1699 lebensfähig. Seit diesem Jahre gab sie die *Histoire de l'Académie* und *Mémoires* heraus.

An die Schriften dieser gelehrten Gesellschaften schlossen sich die gelehrten Zeitschriften: seit 1648 die *Nouvelles de la République des Lettres* des Pierre Boyles, seit 1665 das *Journal des Sçavans,* dessen erste Redacteure Dion. des Salles und Abbé Gallois waren, 1680 die *Collectanea medico-physica* des Stephan Blankaard zu Amsterdam, seit 1682 die

Acta Eruditorum des Leipziger Professors Otto Mencke und 1697 die *Nouvelles Découvertes sur toutes les parties de la médecine* des Nicolas de Blagny an.

Sprachwissenschaft.

Die erste deutsche Grammatik in deutscher Sprache veröffentlichte der Generalsuperintendent Johannes Kromayer 1618, dieser folgten die »deutsche Sprachkunst« des Tilemann Olearius 1630, der »Deutschen Sprachlehre Entwurf« von Christian Gueintz 1641, die deutsche Grammatik von Johann Girbert 1658, der schon 1650 eine deutsche Orthographie aus der Heiligen Schrift herausgegeben hatte, und 1663 die »Ausführliche Arbeit von der teutschen Haubtsprache« des Justus Georgius Schottelius, welche für Deutschland das sein sollte, was die Grammatiken der Griechen und Römer für diese Völker gewesen waren: »ein fest ausgepfählter Grund«. Obgleich er Kenntniss der althochdeutschen Sprache besass, hatte er doch von der Übereinstimmung der lateinischen und deutschen Endungen der Zeitwörter keine Ahnung und hielt die abgeschwächte Form *-en* für die regelrechte, die alten *-an*, *-on* für verderbte. Ein möglichst vollständiges Wörterbuch der deutschen Sprache sollte Georg Henisch's *Thesaurus linguae et sapientiae Germanicae* sein, doch starb der Verfasser nach Beendigung des ersten Theiles 1616 und der dreissigjährige Krieg hinderte die Fortsetzung. Opitz stellte 1624 in seiner »Deutschen Poeterey« zuerst die Regel auf, dass in der deutschen Dichtkunst der Accent die Stelle der lateinischen Qualität zu vertreten habe.

Die altgermanischen Sprachen wurden in mehreren Schriften von Ole Worm (1588—1659) behandelt. Der Bischof von Skalholt Brynjulfr Sveinsson entdeckte die Sammlung der altnordischen Götter- und Heldenlieder und legte ihr 1643 den Namen *Edda Saemundi multiscii* bei. Von Gudmund Andreae († 1654) rührt das erste isländische Wörterbuch her, welches Petrus Resenius 1683 veröffentlichte; dieser gab auch die ältere und jüngere »Edda« mit lateinischen Übersetzungen gelehrter Isländer heraus. Runolf Jonas gab 1651 eine isländische Grammatik heraus. Johannes Bureus (1568—1652) sammelte Runensteine und veröffentlichte deren Inschriften. Franciscus Junius (1589—1678), welcher sich eine gründliche Kenntniss der altgermanischen Sprachen angeeignet hatte, gab 1665 zum erstenmal den gothischen silbernen Codex in Dortrecht heraus, den sein Verwandter Isaak Vossius von der Königin Christina von Schweden als Ersatz für eingegangene Verpflichtungen erhalten hatte. (Magnus Gabriel de la Gardie kaufte denselben um

2000 Gulden zurück und schenkte ihn der Universität Upsala.) Junius verband sich dazu mit dem Engländer Thomas Mareshall, welcher dem gothischen Texte die angelsächsische Übersetzung der Evangelien beifügte. Dieser Ausgabe liess Junius ein gothisches Wörterbuch folgen. Seine reichen handschriftlichen Schätze, darunter mehrere Wörterbücher, vermachte er der Bibliothek zu Oxford, wo sie bis in die neueste Zeit eine Fundgrube der Belehrung geblieben sind. Georg Hickes (1642—1715), der Verfasser des grossen *Thesaurus linguarum veterum septentrionalium,* schöpfte vorzugsweise aus den Handschriften des Junius, Christoph Rawlinson gab die angelsächsische Übersetzung von Boethius' »Tröstungen der Philosophie« 1698 nach Junius' Handschrift heraus. Die Sammlung althochdeutscher und niederdeutscher Glossen, welche Junius angelegt hatte, liess 1787 Nyerup zu Kopenhagen drucken und Jacob Grimm veröffentlichte 1830 nach der Handschrift des Junius die althochdeutsche Übersetzung der 26 lateinischen Kirchengesänge, in deren Vorrede er der Leistungen des Junius mit hohem Lobe gedenkt. Diesen Nachlass benützte auch Edward Lye für sein etymologisches Wörterbuch der englischen Sprache 1743. William Sommer gab 1659 ein angelsächsisch-lateinisches Wörterbuch heraus.

Hickes ist für die germanische Sprachforschung bahnbrechend geworden, da er die Grammatiken, welche er veröffentlichte, meist erst selbst schaffen musste. Er versuchte auch als der erste eine Eintheilung der germanischen Sprachen, für deren ältere er die gothische hält; von dieser lässt er drei Töchter: die angelsächsische, fränkische und cimbrische Sprache, stammen; vom Angelsächsischen sollen dann das Niederländische, Friesische, Englische und Schottische stammen, vom Fränkischen, bei dem er zwischen Althochdeutsch und Altsächsisch nicht unterschied, das Deutsche, vom Cimbrischen oder Altnordischen das Isländische, Norwegische, Schwedische und Dänische. Daniel Georg Morhof, Professor in Rostock, veröffentlichte 1682 den »Unterricht von der deutschen Sprache und Poesie«, worin er den für die Etymologie goldenen Satz aussprach: »Man muss den Weg, den die Sprache genommen, wieder zurückgehen und die Veränderungen von Zeiten zu Zeiten merken, welche nicht auf einmal, sondern stufenweise geschehen«. In Folge dessen hat er in der Wortableitung sehr glückliche Fortschritte gemacht, wenn er auch dem Irrthum huldigte, der Gebrauch der Geschlechtswörter und Hilfszeitwörter sei älter als die Biegungssilben und diese seien den Lateinern nachgeahmt. Peter Lambeck veröffentlichte 1665—1679 acht Foliobände *Commentarii de Bibliotheca Caesarea Vindobonensi,* worin mehrere altdeutsche Sprachdenkmäler zum erstenmal veröffentlicht wurden. J. G. Eckhardt veröffentlichte auch solche, darunter das Hildebrandlied aus dem VIII. Jahrhundert. Melchior Haiminsfeld Goldast (1576—1635) veröffentlichte altdeutsche Glossen, ein Runenalphabet und Bruchstücke der Minnesänger, darunter Verse Walther's von der Vogelweide.

Von den neueren germanischen Sprachen wurden Schwedisch durch Petri (Wörterbuch 1640), Wallenius (Grammatik 1682),

Dänisch durch Pontoppidan (Grammatik 1648), Norwegisch durch Jenssen (Wörterbuch 1646) bekannt. Das Englische erhielt die erste eigentliche philologische Behandlung der Sprachlaute durch John Wallis 1653.

In der classischen Philologie zeichneten sich der Holländer Dan. Heinsius (1580—1655), der Franzose Claud. Salmasius (1588—1653) und der Deutsche Joh. Friedr. Gronov (1611—1671) aus. Auf grammatikalischem Gebiete leistete das Beste Gerhard Joh. Voss (1577—1649) in seinem »*Aristarchus sive de Arte grammatica*« 1635 und dem *Etymologicum latinae linguae*.

Der Franzose Charles du Fresne sieur du Cange (1610—1688), aus Amiens, gab in seinem *Glossarium ad scriptores mediae et infimae latinitatis* 1678 einen werthvollen Schlüssel zum mittelalterlichen Latein, der nachmals vermehrt und in neuerer Zeit von Henschel in sieben Bänden (Paris 1840—1850) herausgegeben ist.

Um die wissenschaftliche Etymologie der romanischen Sprachen machte sich Aegid oder Gilles Menage (1613—1692), aus Angers, durch sein *Dictionnaire étymologique de la langue française* (Paris 1650) und seine *Origini della lingua italiana* (Genf 1669) verdient. Pereira veröffentlichte eine portugiesische Grammatik 1672.

Das Neugriechische bearbeitete Simon Portius 1638, das Albanesische Fr. Blanchus 1635.

Von den slavischen Sprachen wurde das Dalmatinische 1604 (Grammatik), das Russische durch Heinrich Wilhelm Ludolf 1696 (Grammatik), das Litthauische 1653 durch Klein, das Lettische 1683 durch Adolphi (Grammatik) bearbeitet.

Des Holländers Witsen's Reisebeschreibung durch die russischen Länder (1692) ist reich an Alphabeten und Wörtersammlungen der russischen Völker.

Das Irische erhielt 1642 eine Grammatik, im folgenden Jahre ein Wörterbuch.

Von den semitischen Sprachen wurden das Samaritanische durch Leusden, das Arabische durch Erpenius (1584—1624) behandelt. Eine ausgezeichnete Leistung ist die Grammatik und das Wörterbuch der äthiopischen Sprache durch Joh. Ludolf 1661 (verbessert 1702); er schrieb auch eine Grammatik und ein Wörterbuch des Amharischen.

Von den indischen Sprachen wurde das Sanskrit von dem Missionär Heinrich Roth so erlernt, dass er mit den Brahmanen disputiren konnte. Von einem anderen Missionär, Roberto de Nobili, wird behauptet, er habe sich eine sehr umfassende Kenntniss des Sanskrit erworben und um 1620 die Veden zu Missionszwecken gefälscht. Estevano schrieb 1640 eine Grammatik des Kanaresischen, de Houtman behandelte das Madagassische und schrieb 1603 ein Wörterbuch des Malayischen, für letzteres verfasste Jos. Raimonds 1674 eine Grammatik, das Tagala wurde lexikalisch 1613 von de Buonaventura, grammatikalisch von de St. Joseph 1610 bearbeitet.

Von den einsilbigen Sprachen wurde das Chinesische von Athanasius Kircher 1667 und Christ. Mentzel 1685 bearbeitet, de Rhodes veröffentlichte 1651 eine Grammatik des Anamitischen.

Von den ural-altaischen Sprachen erhielten Finnisch 1649, Esthnisch 1637 (durch Stahl), Türkisch 1612 Grammatiken, Lappländisch 1648 ein Wörterbuch. Gerbillon schrieb eine Grammatik des Mandschu.

Das Armenische erhielt 1624 die erste Grammatik und 1695 das erste Wörterbuch. Das Persische wurde in mehreren Grammatiken (1614, 1639) und Wörterbüchern bearbeitet, unter letzteren nimmt Meninski's *Thesaurus* 1680, welcher auch das Türkische und Arabische umfasst, noch jetzt eine ehrenvolle Stelle ein.

Von den afrikanischen Sprachen wurde das Koptische von Ath. Kircher 1693, die Congosprache von Brusciottus à Vetralla 1659 behandelt.

Von den amerikanischen Sprachen wurde die der Huronen 1631 durch Gabr. Sagard, die der Indianer in Massachusetts 1666 durch John Eliot bearbeitet. Die chilenische Sprache erhielt durch de Valdivia 1607 eine Grammatik und ein Vocabular, die Aymarasprache 1603 durch Bertonio, die der Chayma 1680 durch de Fauste, die der Mosca 1619, die der Guarani 1639.

Robert Boyle (1626—1691), Sohn des Grafen Richard Boyle von Cork, liess die Bibel ins Irische, Gälische, Malayische und Türkische übersetzen.

Mit Sprachvergleichung beschäftigten sich mehrere Gelehrte. Joh. Ludolf, der sich ausser mit dem Äthiopischen auch mit der Zigeunersprache befasste, wies darauf hin, dass bei der Verwandtschaft der Sprachen nicht das Übereinstimmen der Wörter, sondern die grammatische Gestaltung ins Auge gefasst werden müsse, daneben besonders die Wörter für einfache natürliche Gegenstände, wie z. B. die Körpertheile. Hadr. Relandus (1676—1718) verglich Altindisch und Altpersisch und wies auf die weite Verbreitung der malayischen Sprache auf den Inseln hin. Er jedoch, wie auch Cruciger in seiner *Harmonia linguarum* (1616) und Estienne Guichard in seiner *Harmonie étymologique* (1606) standen unter dem Einflusse der damaligen von der Bibel beeinflussten Anschauung, dass das Hebräische die Mutter aller Sprachen sei. J. J. Scaliger unterscheidet in seiner *Diatriba de Europaeorum Linguis* (1610) elf Classen von Sprachen: Lateinisch, Griechisch, Teutonisch, Slavonisch, Epirotisch oder Albanisch, Tatarisch, Ungarisch, Finnisch, Irisch, Britisch in Wales und der Bretagne und Baskisch oder Cantabrisch.

Eine eigenthümliche Erscheinung dieses Jahrhunderts ist der auf der aufstrebenden Philosophie bestehende Versuch, eine allgemeine und philosophische Grammatik der Sprache zu gestalten. Es war dies die *Grammaire générale et raisonnée* des Port-Royal, welche zuerst 1660 erschien und vorzugsweise, jedoch unter Beihilfe anderer Gelehrter, von Claude Lancelot und Arnauld abgefasst ist. Es war eine ausserordentliche

Kühnheit, bei der geringen Kenntniss der entlegeneren Sprachen an eine allgemeine Grammatik auch nur zu denken; allein man liess sich durch diesen Mangel nicht irre machen, man betrachtete die bekannteren Sprachen, insbesondere die eigene und die classischen, als die massgebenden und die Erscheinungen derselben als die allgemein giltigen, welche man mit den Gesetzen der Logik in Einklang zu bringen suchte.

Zoologie.

Walter Charleton (1619—1707), Leibarzt in London, ging in seinem *Onomastikon zoicon* 1668 von dem Gedanken aus, dass man sich vor jeder weiteren Betrachtung der Thiere vor allem klar zu machen habe, was ein Thier sei und welche bestimmten Formen man unter den verschiedenen Thiernamen zu verstehen habe. Das Werk enthält zwar keinen unmittelbaren Fortschritt der Systematik, ist aber wegen der terminologischen Präcision nicht unwichtig gewesen.

Ebenso suchte Joh. Sperling (1603—1658), Professor der Physik in Wittenberg, der für Studirende ein Hilfsbuch verfasste, das nach seinem Tode von Professor Kaspar Kirchmaier als *Zoologia physica* 1661 veröffentlicht wurde, den Begriff der Zoologie festzustellen. Sie ist nach ihm die Wissenschaft von den Thieren, sofern sie Naturkörper sind. Er scheidet die Zoologie in einen allgemeinen und speciellen Theil. Der erste betrachtet das Thier als solches *(in genere)* und erörtert dessen Natur, der zweite stellt die Thierarten *(species)* dar. Es wird dabei hingewiesen, dass die Zoologie wegen der grossen Zahl der Thierformen eine schwierige sei, es seien allein 40 Gattungen Käfer, 50 Gattungen Raupen, 70 Gattungen Fliegen und von Schmetterlingen über 100 Gattungen beobachtet worden. Bei den Thieren wird der Begriff *brutum* dem anderen *animal* als einem höheren untergeordnet und durch den Zusatz »unvernünftig« näher bezeichnet. Ein Thier im allgemeinen, nämlich *animal,* ist ein belebter, empfindender Körper und danach ist der Mensch ebensogut ein *animal* als der Löwe. Mensch und Thier sind daher keine entgegengesetzten Arten, wohl aber: Mensch, unvernünftiges Thier *(brutum)* und Pflanze. Es ist dies vielleicht die erste Andeutung einer Auffassung von der Stellung des Menschen, wie sie später zur Bildung eines besonderen Naturreiches für ihn führte.

Der Ausdruck »Naturreich«, d. i. die Eintheilung der gesammten Natur in die drei *regna,* kam zu Ende des XVII. Jahrhunderts auf und scheint zuerst durch Emanuel König entstanden zu sein, welcher in seinem 1682 erschienenen *Regnum animale* noch einmal nach alter Weise alles

Wissbare und nicht Wissbare von den Thieren zusammentrug und so die Reihe der Encyklopädiker abschloss.

Von den Thierbeschreibungen zeichnet sich das »Universaltheater der Thiere« des John Johnstone, genannt Johnstonus (1603 bis 1675), durch Einfachheit und schöne Abbildungen aus. Eine Vorläuferin dieses Werkes war seine »Thaumatologie«, eine Frucht seiner Sammlerthätigkeit auf vielfachen Reisen in Europa, eine Geschichte der Wunderbarkeiten der Welt. Dasselbe enthält eine Menge Fabelhaftes, doch wurden bei den Thieren eigenthümliche Structurverhältnisse wie biologische und sonstige Züge aufgeführt. Hierauf folgte 1650 die Naturgeschichte der Fische, der blutlosen Wasserthiere, der Vögel, der Vierfüssler, der Insecten und Schlangen, welche in späteren Auflagen unter dem oben angegebenen Titel vereinigt wurden. Die Schilderung der einzelnen Arten ist kürzer, als bei seinen Vorgängern, es ist fast alles weggelassen, was nicht zur Naturgeschichte, Benennung und medicinischen Verwendung gehört. Als Stecher der Kupfertafeln ist Matthias Merian der Jüngere angeführt. Da dem Verfasser das Werk von Johnstone nicht zugänglich war, ist in Fig. 96 eine Probe aus Fr. Willoughby's »Ornithologie« gegeben, um den Fortschritt in der Abbildung der Thiere zu zeigen.

Unter den Kupferstechern, welche im XVII. Jahrhundert für die Naturforschung arbeiteten, machten sich verdient: Nicolaus de Bruyn (geb. 1570), Claes Janszen Visscher (1621), Adrien Bloemart (1564 bis 1650), Adrian Collaert, Jacob Cuyp, genannt Cupius, Albert Flamen (um 1600), Peter Firens in Paris, Antonio Tempesta (1555—1630) in Florenz.

In der Classification der Thiere war John Ray (1628—1707), aus Black Notley in Essex, bahnbrechend. Ursprünglich Geistlicher, wurde er als Nichtconformist 1662 seiner Lehrthätigkeit enthoben, fand aber an dem reichen Naturfreunde Willoughby einen Beschützer, der ihm ermöglichte, frei von Nahrungssorgen sein Leben der Naturwissenschaft zu widmen. Eigentlich pflegte Ray die Botanik, und die Absicht der beiden Freunde war, eine vollständige Beschreibung der Thiere und Pflanzen zu geben, wobei Willoughby die Thiere, Ray die Pflanzen übernahm. Doch hatte sich Ray auch mit den Thieren beschäftigt und gab nach Willoughby's Tode 1675 dessen »Vogelkunde« heraus, 1686 dessen »Geschichte der Fische«, welche auf Kosten der königlichen Gesellschaft erschien. Ray wurde von dieser bestimmt, auch die übrigen Thierclassen zu bearbeiten, und so erschien 1693 die »Übersicht der Vierfüssler und Schlangen«; zuletzt arbeitete er an einer Geschichte der Insecten, starb aber vor Vollendung derselben. Sie wurde später von Derham auf Kosten der königlichen Gesellschaft herausgegeben. Ray versuchte zum erstenmal, sämmtliche bekannte Formen in kritischer und systematisch geordneter Übersicht darzustellen. Ganz besonders ist er durch die zuerst bei ihm auftretende Bestimmung des Begriffs der Species im neuern systematischen Sinne für die Entwicklung der beschreibenden Naturwissenschaft von grösster Bedeutung. Mit den Aufschlüssen der Thieranatomie und dem Zeugungsvor-



Fig. 96. **Strauss und Kasuar.**

Aus Francisci Willughbeii's *Ornithologia*. London 1676. (1/2 Grösse des Originals.)

gange bekannt, trat er selbstbewusst an die anatomische Charakterisirung der Thiergruppen heran und fand hier an mehr als einem Orte die Angaben des Aristoteles bestätigt. Während dieser aber seinen Schilderungen stillschweigend grössere Gruppen zu Grunde legte, welche sogar je nach den gerade in den Vordergrund tretenden biologischen und anatomischen Gesichtspunkten verschieden bestimmt wurden, so dass man nur unter Berücksichtigung seiner sämmtlichen Mittheilungen zur Einsicht in das sich ergebende Thiersystem gelangen kann, ging Ray den entgegengesetzten Weg. Er legte zunächst mit möglichst sicherer Begründung das System dar und knüpfte die viel spärlicheren Einzelheiten an die Aufzählung der Arten. Die Wirbelthiere werden eingetheilt in solche, die mit Lungen, und in solche, die mit Kiemen athmen. Von den ersteren haben die einen ein mit zwei Kammern versehenes Herz, die anderen eins mit einer Kammer. Von den Lungenathmenden, welche zwei Herzkammern besitzen, ist ein Theil lebendig gebärend (die auf dem Lande oder amphibisch lebenden Behaarten und die nur im Wasser lebenden Walthiere), der andere eierlegend (Vögel). Mit einer Herzkammer versehen und lungenathmend sind die Frösche, die Eidechsen und die Schlangen. Zu den mit Kiemen athmenden gehören sämmtliche echte, d. h. blutführende Fische mit Ausschluss der Walfische. Bei der weiteren Eintheilung der Säugethiere nimmt er die Beschaffenheit der Fussbekleidung als Theilungsgrund an und scheidet die Hufthiere von den Krallen- oder Nagelthieren. Zu den ersteren gehören die Einhufer, Zweihufer (Wiederkäuer und Nichtwiederkäuer, nämlich die Gattung der schweineartigen) und Vierhufer (Nashorn und Flusspferd). Die Reihe der Krallenthiere eröffnet das Kameel mit gespaltenen Füssen. Die mit vielspaltigen Füssen haben entweder unbeweglich verbundene Finger (Elephant) oder frei getrennte. Von diesen sind die einen mit platten Nägeln versehen (Affen, den Menschen berücksichtigt er nicht), die anderen mit seitlich zusammengedrückten Krallen. Die letzteren haben entweder mehrere Schneidezähne in beiden Kinnladen oder nur zwei (die hasenartigen); unter den ersteren sind grössere Arten und zwar entweder mit kurzem, rundem Kopf (Katzen, freilich aber auch den Bär umfassend) oder mit vorragender Schnauze (Hund, Wolf, Fuchs etc.) und kleinere mit langem Schlangenkörper und niedrigen Beinen (Gattung der Wiesel). Den spaltfüssigen Krallenthieren lässt Ray noch eine Gruppe unregelmässiger Formen folgen, von denen ein Theil in Bezug auf die Deutung ihres Gebisses bis auf die neueste Zeit Schwierigkeiten gemacht hat, nämlich die Insectenfresser. Leidet dies System der Säugethiere auch noch an mannigfachen Mängeln, so ist es doch unzweifelhaft ein grosser Fortschritt gegen früher. Die Vögel theilt er ein in Land- und Wasservögel. Erstere zerfallen in Vögel mit hakenförmigem Schnabel und solchen Krallen und solche mit kurzem oder kleinerem Schnabel. Zu den krummkralligen gehören die Raubvögel und Papageien. Die Raubvögel trennen sich in grössere (Adler, Geier etc.) und kleinere. Von den Vögeln mit geradem Schnabel sondert er zuerst

die grossen eigenthümlichen Formen ab (wie Strauss, Kasuar), die übrigen trennt er allgemein in solche von neutraler Grösse und in kleinere. Von den Wasservögeln lebt die eine Abtheilung nur am Wasser, schwimmt aber nicht auf ihm, die Schwimmvögel theilt er ein in spaltfüssige, welche nur einen häutigen Saum an den Zehen haben (wie Wasserhühner), und schwimmfüssige. Auch hier sondert er unregelmässige Formen in einer eigenen Gruppe aus (Flamingo, Säbelschnäbler u. a.), sie haben lange Beine. Die Übrigen mit kurzen Beinen versehenen sind entweder dreizehig (Pinguine, Alken u. a.) oder vierzehig und von letzteren wiederum haben einige die vierte Zehe frei oder mit den drei vorderen durch Schwimmhaut verbunden; die vierzehigen mit freier Zehe zerfallen wieder in schmalschnäblige und breitschnäblige (Ente, Gans). Man sieht also auch im System der Vögel bei Ray alle Elemente der späteren Classification. In gleicher Weise behandelt Ray die Fische und Insecten. Ihm schliesst sich Martin Lister an, der die Weichthiere und Würmer aus Willoughby's Nachlass zu bearbeiten hatte und zugleich als Anfertiger der ersten geologischen Karte bekannt ist.

Durch die Reisen in entfernte Länder waren immer mehr Naturgegenstände bekannt geworden, z. B. durch Friedrich Martens' spitzbergische und grönländische Reisebeschreibung (1675), die Reisen nach den Antillen von Rochefort (1658), nach den Küsten von Guyana von Will. Bosman (1704), nach Westindien von Hans Stoane (1707), welche ebenso wie die der Naturgeschichte direct gewidmeten Untersuchungen von Paolo Boscone in Sicilien (1694) und Scheuchzer in der Schweiz (1708) Bemerkungen über die Thierwelt der durchreisten Länder enthalten. Georg Marcgrav aus Sachsen, welcher mit Wilhelm Piso aus Holland als Naturforscher Südamerika bereist hatte und 1644 an der Westküste von Afrika starb, wies zum erstenmal bestimmt nach, dass die südamerikanischen Thiere von den altcontinentalen gänzlich verschieden, wenn auch mit ihnen verwandt sind. Hatten auch derartige Nachweise damals, wo man von einer Gesetzmässigkeit in der geographischen Verbreitung der Thiere noch keine Ahnung hatte, auf die Klärung der zoologischen Ansichten noch keinen Einfluss, so erschütterten sie doch den Glauben an einen gemeinsamen Ausgangspunkt aus der Arche Noah's. Die Früchte dieser Forschungsreise wurden von Johann de Laet 1633 und 1648, dann von Piso selbst 1658 herausgegeben. Die Holzschnitte gelangten später in den Besitz des Grossen Kurfürsten nach Berlin, wo sie zu den wissenschaftlichen Arbeiten des J. G. Schneider (1786) und H. Lichtenstein (1814) verwendet wurden. Die ostindischen Thiere wurden durch die Naturgeschichte von Jacob Bontius († 1631 zu Batavia) bekannt, welche Abbildungen des javanischen Nashorns, der Tiger, der essbaren Schwalbennester etc. brachte. Vom Orang-Utang scheint er in Borneo gehört zu haben, doch ist die von ihm gebrachte, auch später noch copirte Figur die einer behaarten Frau.

Unter den Einzelbeschreibungen ist zu erwähnen: Wolfgang Waldung's Werk über die Hasen 1619, Martin Böhm's Buch über die

Hunde 1677 (geschrieben 1591). Justus Lipsius und Kaspar Horn schilderten die Elephanten (1604 und 1619), Joh. G. Agricola schrieb 1617 über die Hirsche, desgleichen Florian Mejer und Werner Rolfink. Die Krankheiten des Pferdes und seine Anatomie beschrieb Carlo Rudini 1618, das Nilpferd beschrieb nach einem in Salz conservirten Exemplar Fabius Columna 1616, Belon lieferte eine treue Schilderung des Delphins, Nicolaus Tulp gab 1652 eine Abbildung des Narwals, ein nach Holland gebrachtes Exemplar eines jungen Schimpanse hielt er für den Orang-Utang. Edward Tyson gab 1699 die erste Anatomie eines menschenähnlichen Affen, des Schimpanse, mit guten Abbildungen heraus. Oliger Jacobaeus verfolgte 1686 die Entwicklung des Frosches aus dem Ei bis zur vollendeten Form (s. S. 312). J. L. Cysat beschrieb 1661 die schweizerischen Fische. Wie wenig eine wissenschaftliche Behandlung der Insecten damals in Brauch war, bewies Thomas Mouffet (1634), der die Raupen weit getrennt von den Schmetterlingen behandelte, trotzdem ihm die geschlechtliche Beziehung zwischen beiden bekannt war. Dagegen stellte der holländische Maler Jan Godaert die Insecten in strenger Folge ihres Entwicklungszustandes dar, und die Malerin Marie Sibylle Merian, welche schon 1679/80 ein Werk »Der Raupen wunderbare Verwandlung und sonderbare Blumennahrung« mit schönen Zeichnungen herausgegeben hatte, studirte 1696—1701 in Surinam die dortige Insectenwelt und gab das Prachtwerk über die dortigen Schmetterlinge heraus, in welchem indessen auch andere Insecten, z. B. der Laternenträger, sowie Eidechsen, Kröten, Schlangen etc. beschrieben und abgebildet sind. Die Eingeweidewürmer wurden vom ärztlichen Standpunkte aufmerksam beobachtet, doch erörterte Adrian Spigel 1618 ernstlich die Frage, ob der Bandwurm wirklich ein Thier sei. Die Deutung einzelner Funde von versteinerten Knochen war in Folge des Mangels an Vergleichungsmaterial natürlich meist eine falsche; Felix Platter hielt 1641 grosse, in der Nähe von Luzern gefundene Knochen (eines Elephanten?) für die Knochen eines Riesen, bestochen von der Ähnlichkeit der kleinen (Fusswurzel-) Knochen mit den entsprechenden menschlichen.

Über die Thieranatomie verfasste Marco Aurelio Severino (1590 bis 1656), aus Tarsia, später Professor in Neapel, ein eigenes Werk. Für ihn ist der Hauptzweck die Förderung der menschlichen Gesundheit durch tiefere Erkenntniss des menschlichen Körperbaues und des aus diesem zu erklärenden Lebens. Bei der Zergliederung des Menschenleibes könne man aber nicht stehen bleiben, weil bei den Thieren, welche jederzeit leichter zugänglich sind, vieles klarer und deutlicher ist. Man solle das Studium der Anatomie mit den Säugethieren beginnen, dann zum Menschen und dann zu anderen Thieren übergehen, wie sie sich gerade darbieten. An die Zergliederung der kleinsten Thiere, von denen er nur Mücken, Flöhe und andere »aus faulen Stoffen entstehende« als auszuschliessende bezeichnet, solle nur ein durchaus Geübter gehen. Doch finden sich hier nur allgemeine Gesichtspunkte angedeutet, von einer Zusammenstellung der auf Körpergestalt sich beziehenden Thatsachen, ja selbst einfacher Fälle von

Wechselbeziehungen, wie sie schon ARISTOTELES so zahlreich berücksichtigt und ausgeführt hatte, findet sich nichts.

Unter den anatomischen Forschungen nimmt die Entdeckung des Kreislaufs des Blutes die erste Stelle ein. WILLIAM HARVEY (1578 bis 1658) aus Folkstone in Kentshire, der schon mit 15 Jahren die Universität zu Cambridge bezogen und in Padua unter FABRICIUS AQUAPENDENTE studirt hatte, wurde durch dessen Vorträge über Venenklappen veranlasst, nach seiner Rückkehr nach England, wo er Professor der Anatomie und Chirurgie, sowie Leibarzt der Könige JACOB I. und KARL I. wurde, jene Forschungen zu machen, welche zur Lehre des Kreislaufes des Blutes führten. Er stellte diese Lehre unter Widerlegung der irrigen Vorstellungen der Alten und unter Benützung der vorausgegangenen Lehren SERVETO's u. A., auf rein experimentellem Wege vorgehend, ungefähr so dar, wie sie noch heute gilt. Freilich fehlte ihm noch das Verbindungsglied der capillaren Zone (er nahm statt ihrer grössere Gefässe in Anspruch), und irrte er auch in manchen untergeordneten Punkten, z. B. in Bezug auf die Menge des Blutes, die durch jeden Herzpumpenstoss in die Arterien gelangt (er nahm 15 Gramm an), so blieb die Hauptsache doch richtig, wenn jene Nebenumstände auch als Mittel zum Angriff auf seine Lehre eifrig benützt wurden. HARVEY bewies, dass das Blut mittelst des Pulses der Ventrikel durch die Lungen und das Herz hindurchgehe, sowohl in den ganzen Körper hineingetrieben und hineingesendet werde, als allda unvermerkt in die Venen und Porositäten des Fleisches eintrete; als sowohl auf dem Wege der Venen selbst überall von der Peripherie zum Centrum, von kleinen Venen in grosse zurückgehe, als von da endlich durch die *Vena cava* in das Herzrohr komme und in solcher Menge, in solchem Flusse und Rückflusse durch die Arterien hierhin und dorthin, durch die Venen von daher dorthin zurück, dass es von dem Weggenommenen nicht ersetzt werden könne, vielmehr durch den vorhandenen viel grösseren Vorrath, als er zur Ernährung hinreiche, daher es nothwendig ist, zu schliessen, das Blut werde in den Thieren in einer gewissen kreisartigen Weise herumgetrieben. Den Kreislauf des Blutes selbst hat HARVEY nicht abgebildet, sondern nur als Beweis, dass das Blut aus den Extremitäten zurückströme, jene vier Figuren geliefert, welche hier (Fig. 97) wiedergegeben sind. Dieselben zeigen, dass, wenn ein Arm, wie beim Aderlassen, unterbunden ist *(A A)*, die Venen Knotenbildungen zeigen *(B C D E)*, welche von den Venenklappen herrühren. Drückt man auf eine solche Venenklappe *(H)* mit dem Finger, so entsteht ein blutleerer Raum, da das Blut verhindert wird, von *H* nach *O* zu fliessen und von *G O* nicht zurückfliessen kann, da die Venenklappen sich nicht nach unten öffnen. Dieser einfache Versuch beweist, dass das Blut in den Venen nach dem Herzen zurückströmt, nachdem es von den Arterien in die Extremitäten getrieben worden ist. Wie jede neue Wahrheit, erregte diese Entdeckung einen Sturm der Entrüstung bei den Anbetern des Alten; HARVEY erfuhr dies schon bei seinen Vorträgen und musste das die neue Lehre verkündigende Werk *Exercitatio anatomica* im Auslande, in Frankfurt a. M., 1628

drucken lassen; er verlor einen grossen Theil seiner ärztlichen Praxis, wurde auch durch die inneren Kriege genöthigt, London zu verlassen und kehrte erst später wieder dahin zurück, wo man ihm reuig den Vorsitz im Ärztecollegium antrug und als er bescheiden diesen ablehnte, ihn durch Aufstellung seiner Büste im Sitzungssaale ehrte. In Deutschland wurde seine Lehre von Werner Rolfink und Hermann Conring vertreten. Als ein bisher noch ungesehenes aber nothwendiges Verbindungs- und Zwischenglied der Arterien und Venen entdeckte Malpighi 1661 die Blutkörperchen und die capillare Circulation in Froschlungen und im Froschgekröse mittelst des Mikroskops. Guillaume Molyneux, Professor in Dublin, beobachtete 1683 den capillaren Blutstrom an einer Eidechse, während Anton van Leeuwenhoek die Blutkügelchen genauer studirte; zuletzt sah Will. Cowper den Übergang des arteriösen in den venösen Strom am Gekröse der Katze 1687. Durch Einspritzungen und mikroskopische Beobachtung wurde die Existenz der capillaren Verbindung von Arterien und Venen zuerst von Dom. de Marchettis (1626—1688) in Padua und am besten von dem berühmten Entdecker der feineren Einspritzung, dem Professor zu Amsterdam, Friedrich Ruysch (1638—1731), dargelegt. Hieran reihten sich Untersuchungen des Baues und der Structur des Herzens, das man (darunter selbst Harvey) fortwährend als der Leber an Wichtigkeit in Bezug auf den Kreisumlauf und die Stoffaufnahme aus der Nahrung untergeordnet betrachtete, weil man noch immer in den Ansichten Galen's befangen war. Dass das Herz ein Muskel sei, folglich sich auch als solcher zusammenziehe und Blut activ forttreibe, bewies zuerst Nicolaus Stenson, genannt Stenonis (1636—1686), anfangs Professor in Kopenhagen, dann Bischof von Heliopolis und Ketzerbekehrer. Hieran reihten sich Beobachtungen der Lymphgefässe, beziehungsweise des Chilusstroms, welche Kaspar Aselli 1622 bei einer der damals schon häufigen Vivisectionen beim Hunde machte; Fabrice de Peirese, ein reicher Liebhaber der Medicin, veranlasste deren Untersuchung beim Menschen an der Leiche eines reichlich gespeisten Verbrechers zwei Stunden nach der Hinrichtung.

Eine andere Entdeckung Harvey's ist die Entwicklungslehre. Er untersuchte nicht nur, wie sein Lehrer Fabricius, Hühnereier (s. Beilage 11), sondern auch die Embryone der Vierfüssler und zwar von Hirsch- und Rehkühen (an welch letzteren auch Bischoff später neue Entdeckungen machte), an denen Harvey aber nie Samen fand, er gelangte dadurch im Gegensatze zu der *Generatio spontanea* (d. i. der Entstehung von Organismen aus unorganischer Materie) zu dem berühmt gewordenen Satze: *Omne vivum ex ovo* (alles Leben kommt aus dem Ei), der 1677 nach der männlichen Seite hin durch die Entdeckung der sogenannten Samenthierchen seitens des damals 21jährigen Studenten in Leyden, Ludwig von Hammen aus Stettin, ergänzt und bereichert ward, der sie dem Leeuwenhoek zeigte.

Der engliche Anatom Francis Glisson (1597—1677), nach welchem die Glisson'sche Kapsel der Leber benannt ist, lehrte durch seine Schrift

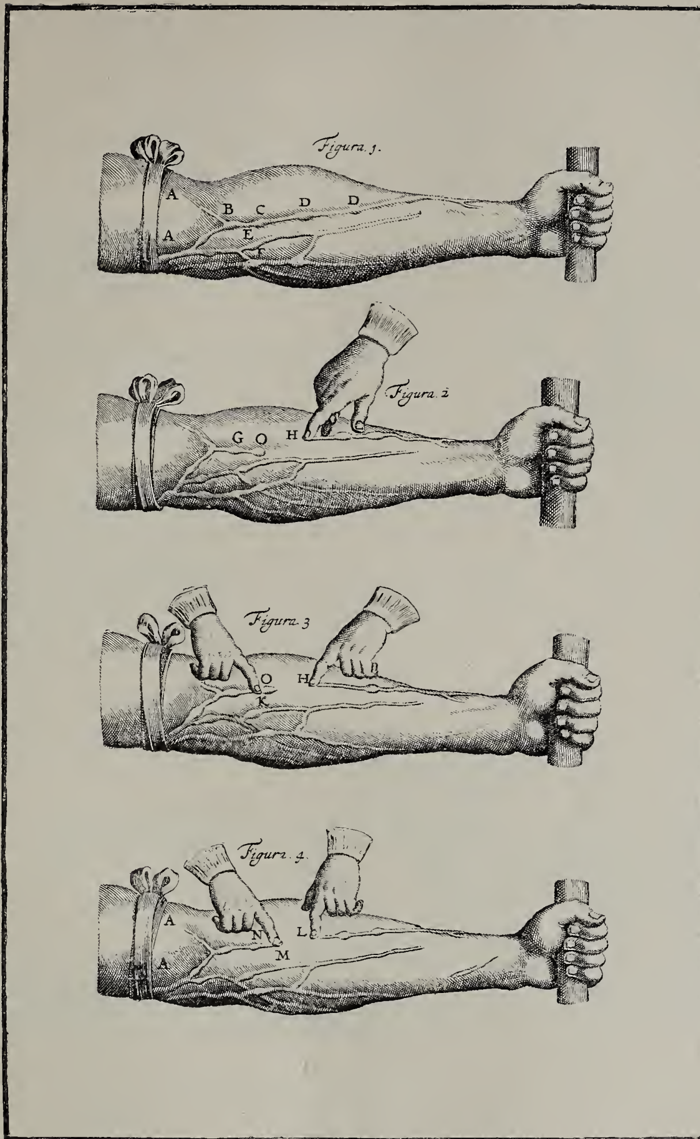


Fig. 97. Der Kreislauf des Blutes.

Aus W. Harvey's *Exercitatio.* (1/2 Grösse des Originals.)

De natura substantiae energetica 1672 die Irritabilität, d. i. die Fähigkeit der thierischen und pflanzlichen Gewebe, auf Reize zu reagiren,

d. h. sich in der jedem eigenthümlichen Weise in Thätigkeit zu setzen, wie die Blätter der Mimose bei der Berührung sich schliessen, im Sonnenschein sich öffnen, der erregte Nerv eine Empfindung verursacht oder einen Muskel in Bewegung setzt.

Mit der Thieranatomie beschäftigte sich bewusster als Severino Thomas Willis (1621—1675), Professor in Oxford, durch die Untersuchungen über das Gehirn der Wirbelthiere, welche in Bezug auf die gröberen Verhältnisse ziemlich genau und nicht ohne vergleichende Erweiterungen sind. Stenson wies nach, dass die Muskeln nicht, wie es bis in die zweite Hälfte des XVII. Jahrhunderts häufig noch durchklingt, blosses Füllmaterial des Getastes sind, sondern die eigentlichen thätigen Bewegungswerkzeuge und dass sie sich bei ihrer Zusammenziehung selbst verkürzen. Borelli führte diese Fundamentalerscheinung auf die Elasticität der Muskeln zurück, welche unter dem Einflusse der Nerven in Thätigkeit trete. Hierdurch, sowie durch die übrigen in seiner Schrift »über die Bewegung der Thiere« enthaltenen Beobachtungen legte er den Grund zu der Mechanik des Thierkörpers. Nimmt man noch hinzu, was Nehemiah Grew in seiner »vergleichenden Anatomie der Magen und Därme« über die Verdauungsorgane zu Tage förderte, so ergiebt sich, dass das ganze anatomische Lehrgebäude ein wesentlich anderes Aussehen erhalten hatte. Dies geht auch aus den zwei Sammelwerken über thierische Anatomie hervor, welche damals erschienen: die *Anatomia animalium* von Gerhard Blaes 1681 und das *Amphitheatrum zootomicum* des Michael Bernhard Valentini 1720. Fig. 98 bis 101 geben Proben aus Blaes' Thieranatomie; Fig. 99. ist von besonderem Interesse dadurch, dass Fig. I—VII von Placentinus, VIII von Coiter, IX—XIII von Malpighi, XIV von Swammerdam, die übrigen von Jacobaeus (s. S. 308) herrühren.

Eine gewaltige Förderung erhielt die Naturwissenschaft durch das neu erfundene Mikroskop, welches 1625 zuerst planmässig von Francesco Stellati zur Untersuchung von Theilen der Biene benützt wurde; seine Schrift hatte noch wenig Erfolg. In weiterem Umfange gebrauchte das Mikroskop Marcello Malpighi (1628—1694), aus Crevalcuore, Professor der Medicin, dann Leibarzt des Papstes Innocenz XII. Er ging ohne Nebenziele auf Erkenntniss des Baues der Thiere aus und benützte dazu alle in seiner Zeit gebräuchlichen Untersuchungsmittel. Neben der Behandlung mit dem Messer suchte man die Theile durch Fäulniss in verschiedenen Flüssigkeiten oder durch Kochen zugänglicher zu machen, und wenn hierdurch der Zusammenhang zwischen den einzelnen Theilen zu sehr gelöst wurde, während man gerade für die Verbindung derselben unter einander neuer Elemente bedurfte, so trat ergänzend die Erfüllung der feinsten Gefässe mit gerinnenden Massen hier zum erstenmal als wichtiges Untersuchungsmittel auf, wenn auch Malpighi die Kunstfertigkeit der von Swammerdam erfundenen Einspritzung nicht in dem Grade der Vollkommenheit besass, wie sie sich Ruysch angeeignet hatte. Hierzu kam der Gebrauch des Mikroskops, bezüglich dessen Malpighi bemerkte,

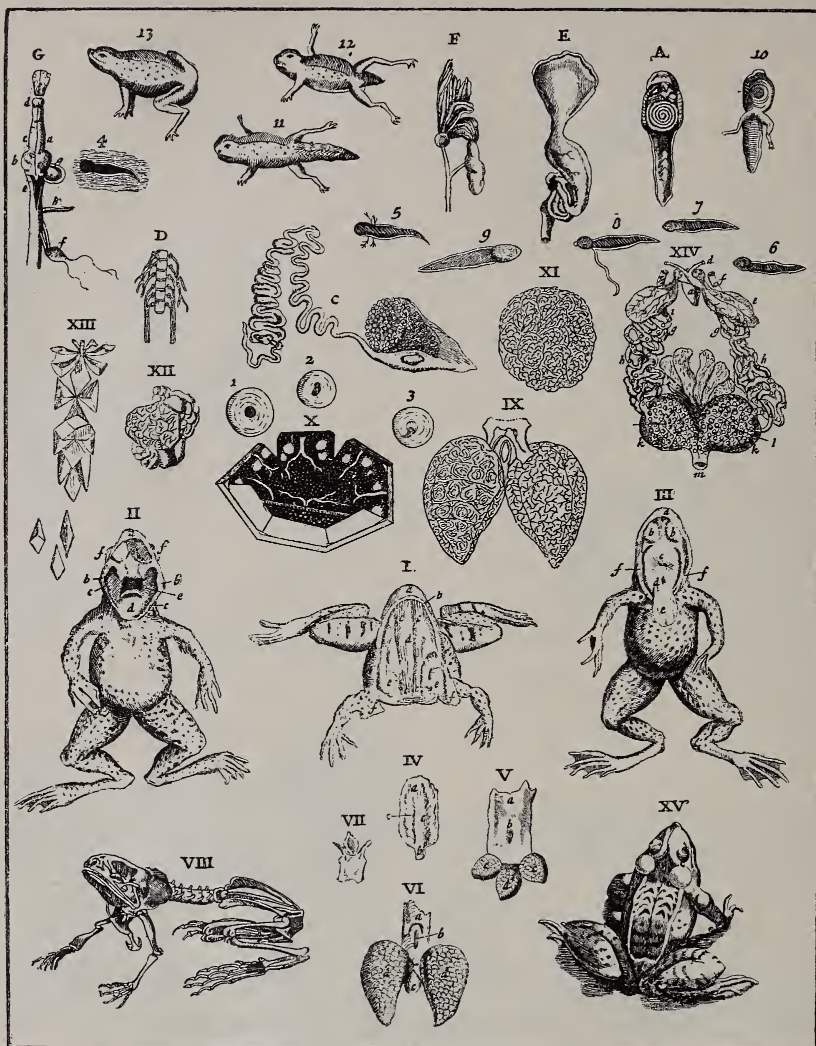


I. Schädel, Unterkiefer, knöcherne Tatze und Glieder derselben. II. Haut der Zunge mit den Stacheln, D einzelner Stachel. III. Gallenblase. IV. Harnwerkzeuge. V. Linse im Auge. VI. Innere Organe. IX. Lebendes Thier. X. Skelett. VII. Massstab. VIII. Massstab für Fig. II.

Fig. 98. **Der Löwe.**

Aus Gerhard Blaes' *Anatomia animalium* 1681.

dass die vollkommeneren Thiere zur Erklärung ihres anatomischen Verhältnisses der Analogien der einfachen bedürfen. Dieser Gedanke veranlasste ihn, selbst bei den Insecten nicht stehen zu

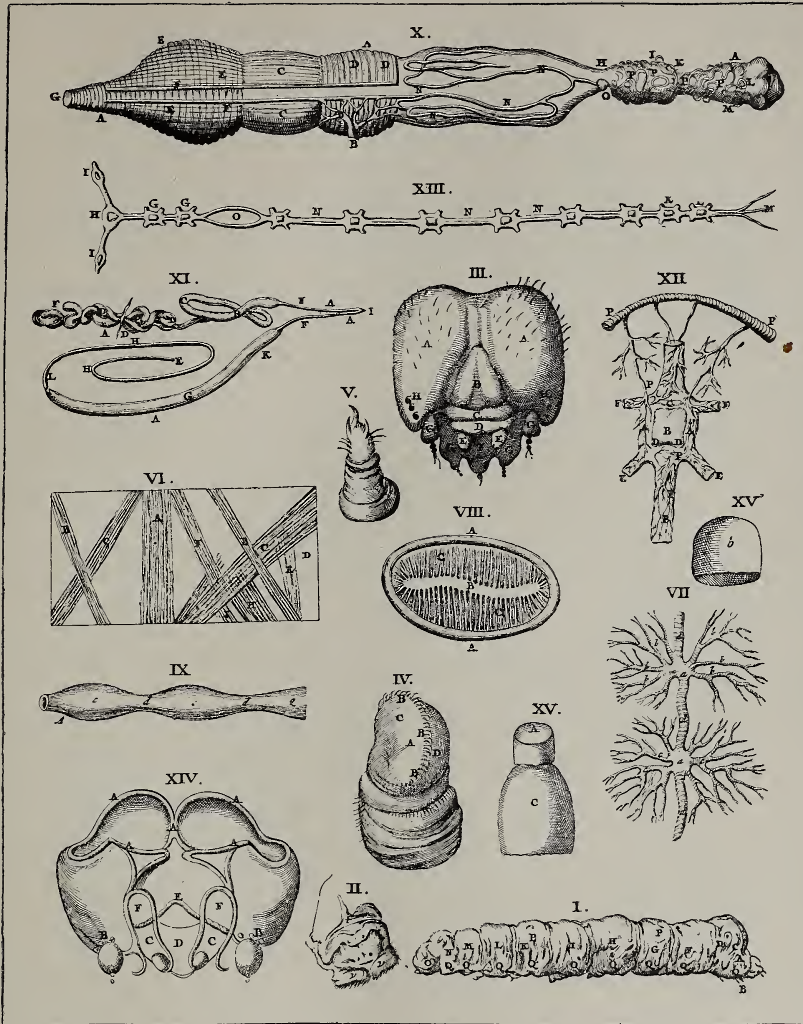


I. Kiefer mit den Muskeln und Lautorganen. II. Durchschnitt und Lage der Augen und Zunge. III. Zunge herausgestreckt und Eingang des Kehlkopfes. IV. Zunge. V. VII. Stimmritze. VI. Die von der Luft geschwellten Lungen. VIII. Skelet. IX. Lunge mit der Luftröhre. X. Zungenbläschen, stark vergrössert. XI. XII. Lungenbläschen. XIII. Lungenlappen. XIV. Innere Organe. XV. Ausgewachsenes Thier. A Eingeweide im Kreis gebracht. D Rückenmarksstränge. E Speiseröhre. F Geschlechtsorgane. G Nervensystem. C Weibliche Geschlechtstheile. 1—13 Entwicklung des Frosches.

Fig. 99. Der Frosch.

Aus Gerhard Blaes' *Anatomia animalium* 1681.

bleiben, sondern zu den einfachsten Lebensformen, denen der Pflanzen, zurückzugehen, bei denen er zuerst die Bedeutung der von ihm Schläuche



I. Die Raupe von aussen. II. Das letzte Glied derselben. III. Kopf der Raupe. IV. V. Fuss derselben. VI. Hautdecke. VII. Gefässsystem. VIII. Maul. IX. Herz. X. Magen und Därme. XI. Darmgefässe. XII. XIII. Centralnervensystem. XIV. Schädelgerüst. XV. Ein Zahn.

Fig. 100. Die Seidenraupe.

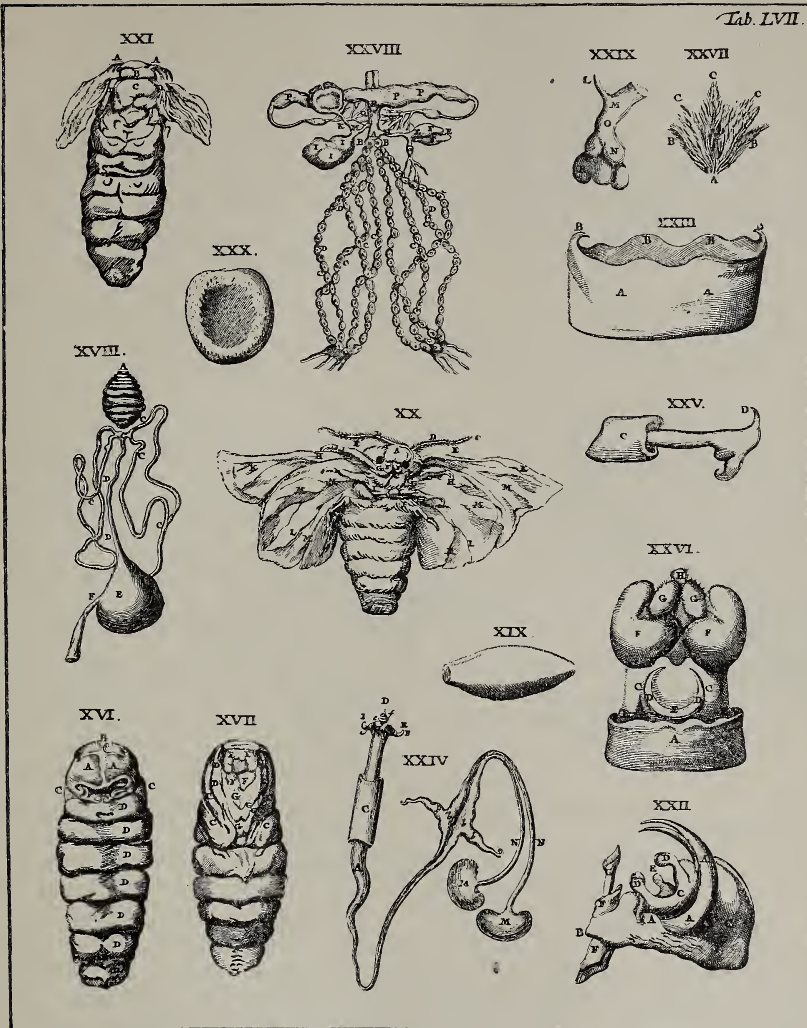
Nach Malpighi. Aus Gerhard Blaes' *Anatomia animalium* 1681.

(utriculi) genannten Zellen für den Aufbau des Pflanzenkörpers erkannte und schilderte. Hierbei beging er den Fehler, zu schnell und zu viel zu verallgemeinern. Wahrscheinlich in Folge unvollkommener Einspritzungen

und nicht völlig klarer mikroskopischer Bilder glaubte er im Thierkörper fast überall kleine, absondernde Drüsen wahrzunehmen, und durch Analogie verleitet, erblickte er in den Staubgefässen der Pflanzen nicht die Träger des Befruchtungsstoffes, sondern auch nur absondernde Elemente. Dieser Fehler hinderte ihn möglicherweise an der Entdeckung der thierischen Zelle, der er doch bei den Untersuchungen von Embryonen und von Gehirn und Rückenmark nahe genug war; aber auch hier sah er in der Rindensubstanz nur Drüsengewebe, eine Auffassung, welcher Ruysch die andere extreme gegenüberstellte, dass die Rindensubstanz nur aus Gefässschlingen bestehe. Besonders fanden seine Arbeiten über die Seidenschmetterlinge (s. Fig. 100 und 101) eine weitere Verbreitung. Dieselben stellen die erste vollständige Anatomie eines Gelenkfüsslers vor. Malpighi weist hier die Athmung der Insecten mittelst der in den Stigmen mündenden Luftröhren nach, beschreibt das Nervensystem, die Spinndrüsen der Raupen, schildert das Auftreten der Geschlechtswerkzeuge nach der Verwandlung, sowie die Veränderung der Verdauungsorgane und des Nervensystems während derselben. Dabei beschränkt er sich nicht auf dieses Insect allein, sondern zieht bei den wichtigeren Organen die entsprechenden Theile anderer Insecten in den Kreis seiner vergleichenden Betrachtungen. Endlich ist noch anzuführen, dass Malpighi auch die Entwicklung des Hühnchens zum erstenmal mit Vergrösserungsmitteln untersuchte.

Jan Swammerdam (1637—1680), Sohn eines Amsterdamer Apothekers aus Swammerdam bei Amsterdam, studirte in Leyden und Frankreich, wurde Doctor der Medicin, prakticirte aber nicht als Arzt, sondern widmete sich der Anatomie und Beobachtung niederer Thiere. Dadurch kam er in seinen Verhältnissen zurück, wies aber alle Anträge zum Verkauf seiner Sammlungen, sowie zur Annahme vortheilhafter Stellungen zurück und starb arm. Ihm wird die Erfindung zugeschrieben, die Blutgefässe durch Ausspritzung mit Wachs haltbar und der Untersuchung zugänglicher zu machen, ein Verfahren, das Ruysch vielfach benützt und weiter entwickelt hat. Von seinen Leistungen sind Untersuchungen über die Verwandlungsgeschichte der Insecten, sowie deren Anatomie, die wichtigsten und umfangreichsten. Sie unterscheiden die vollständige Verwandlung von der blossen Entwicklung durch Häutung. Er unterscheidet die drei Einzelformen der Bienen, schildert den Eierstock der Königin, die Geschlechtswerkzeuge der Drohnen, den Stachel und den Mund der Bienen; ferner den Bau der Mücke, der Haft etc. Ebenso bewunderungswürdig sind seine Untersuchungen über die Schnecken und die Entwicklungsgeschichte der Frösche. Vorzüglich trugen seine Nachweise über die nur befruchtende Rolle des Samens dazu bei, die Ansichten über die Zeugung zu klären.

Anton von Leeuwenhoek (1632—1723) war zum Kaufmannsstande bestimmt und genoss keine gelehrte Erziehung, er soll nicht einmal Latein verstanden haben; aus Liebhaberei wandte er sich dem Verfertigen vorzüglicher Linsen zu, mittelst deren er unablässig immer neue und neue



XVI. XVII. Puppe (Ansicht von hinten und vorne). XVIII. Magen der Puppe. XIX. Cocon. XX. XXI. Schmetterling. XXII. Inneres desselben. XXIII. Unterleib. XXIV. XXV. Männliche Geschlechtswerkzeuge. XXVI. Weibliche Geschlechtswerkzeuge. XXVII. Schüppchen der Flügel. XXVIII. XXIX. Eierstock. XXX. Ei.

Fig. 101. **Der Seidenschmetterling.**

Nach Malpighi. Aus Gerhard Blaes' *Anatomia animalium* 1681.

Gegenstände durchsuchte, ohne bei diesen Untersuchungen von irgend einem wissenschaftlichen Plane geleitet zu werden. Es ist kaum ein anatomisches System zu nennen, in welchem er nicht wichtige neue Sachen

gefunden hätte. Er entdeckte die Blutkörperchen und sah zum erstenmal die Blutbewegung in den Gefässen am Schwanze der Froschlarven, er sah die Querstreifen der Muskelfasern und schilderte sie als Bänder von Fäserchen, er sah die Zahnröhrchen, die Schuppen der Oberhaut, die Linsenfasern, die dreitheilige Spaltbarkeit der Linse etc. Von niederen Thieren hat LEEUWENHOEK die sich ihm reichlich darbietenden wiederholt durchmustert, wie Floh, Mücke, Käfer verschiedener Art, Miesmuschel etc. und überall theils einzelne Theile, wie die facettirten Augen der Insecten, theils die Zeugung und Entwicklung sorgfältig betrachtet. Er war der Erste, welcher die geschlechtslose Fortpflanzung der Blattläuse und die Knospung der Süsswasserthierchen beschrieben. Vor allem war er der Entdecker der Infusionsthierchen, von denen er eine ziemliche Zahl schilderte. Rührt auch der Name, den diese Thiere gemeinsam führen, nicht unmittelbar von LEEUWENHOEK her, so bezeichnete er sie doch oft als in Aufgüssen entstehende, so dass die Bildung des Namens nur auf einer Verwendung seiner Ausdrücke beruht. Er spricht von den Gliedmassen und Füssen der Aufgussthierchen, schildert ihre Begattung etc. Indessen war seine Naturkunde noch nicht geeignet, um eine förmliche Organisation derselben beschreiben zu können. Fig. 102 giebt eine Abbildung der mikroskopischen Pilze und Aalthierchen im Weinessig.

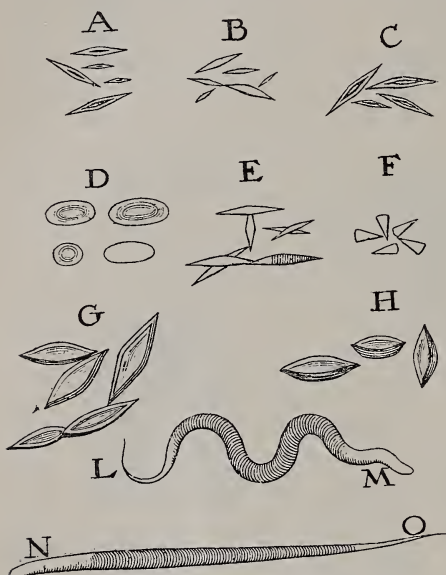


Fig. 102. Mikroskopische Pilze und Aalthierchen im Weinessig.

Aus ANTON VON LEEUWENHOEK'S *Anatomia*. Leyden 1687.

Die königliche Gesellschaft zu London, welcher er seine Betrachtungen übersandte, ernannte ihn zu ihrem Mitgliede. Eine der wichtigsten Entdeckungen rührt zwar nicht von LEEUWENHOEK, sondern von einem Leydner Studenten, LUDWIG VON HAMMEN oder HAM aus Stettin her, welcher 1677 das Vorkommen scheinbar selbständiger lebender Gebilde im männlichen Samen verschiedener Thiere beobachtete, die er Samenthierchen nannte, sie steht aber in enger Verbindung mit LEEUWENHOEK'S Forschungen. Die Einschachtelungstheorie, welche noch die Ansichten über die Zeugung beherrschte, bemächtigte sich sehr bald dieses Fundes und es wurde sogar besonders nach der Leeuwenhoek'schen Darstellung der Samenkörper die eigentliche Grundlage der Zeugung und Entwicklung in dieselben gesetzt, so dass die weiblichen Geschlechtsorgane nur zu Brutbehältern wurden.

Die Annahme eines Entstehens von Thieren, selbst ziemlich zusammengesetzten, aus faulenden Stoffen, Schleim etc. war damals der Deckmantel für die Unkenntniss in Bezug auf Anatomie und Entwicklungsgeschichte der betreffenden Thiere. Ein Angriff auf diese Lehre, ja selbst nur wenige thatsächliche Belege für das Unhaltbare derselben, waren daher für den Fortschritt der Naturgeschichte der Thiere von grosser Bedeutung. Aber nicht blos wegen der Beseitigung eines Irrthums, auch wegen des damit gegebenen Beweises von der Gefahr eines ohne Gewähr übernommenen Autoritätsglaubens waren die Untersuchungen Francesco Redi's aus Arezzo äusserst bedeutungsvoll. Besonders waren es die »Versuche betreffs der Erzeugung der Insecten«, in welchen Redi für viele Fälle den Nachweis erbrachte, dass die Thiere nicht aus den Stoffen selbst, an welchen sie erscheinen, sondern aus dahin gebrachten Eiern weiblicher mütterlicher Thiere hervorgehen. Er wies nach, dass, wenn man die Fliegen vom faulenden Fleische abhält, sich keine Maden in demselben entwickeln. Ähnliche Beweise brachte er auch für einzelne Formen von in anderen Thieren lebenden Würmern bei, obschon er hier über zu wenig Thatsachen gebieten konnte, um mit gleicher Überzeugungskraft die überall gleichartige Zeugungsweise behaupten und vertheidigen zu können. Nach Redi's Arbeiten flüchtete sich die Lehre von jenem Entstehen in immer unbekanntere Gebiete des Thierreichs, bis sie, von der Forschung überall siegreich widerlegt, jeden Boden verlor und ernstlich erst dann wieder erörtert zu werden begann, als es galt, die Ansichten über eine mögliche Erklärung der Mannigfaltigkeit der thierischen Formen theoretisch abzurunden.

Botanik.

Kaspar Bauhin (1550—1628), aus Basel und Professor daselbst, gab 1620 sein *Prodromus Theatri Botanici* heraus, in welchem die Beschreibungen der einzelnen Arten in möglichster Kürze und bestimmter Ordnung alle leicht erkennbaren Theile der Pflanze beachten. Form der Wurzel, Höhe und Form des Stengels, Eigenschaften der Blätter, Blüthe, Frucht und des Samens werden in knappen Sätzen ausgeführt, selten nimmt eine Beschreibung mehr als 20 kurze Zeilen ein; die Schilderung der einzelnen Art ist hier zu einer Kunst ausgebildet, die Beschreibung zur Diagnose (Kenntniss der Merkmale) geworden. Auch ist die Unterscheidung zwischen Species und Gattung vollständig mit Bewusstsein durchgeführt, jede Pflanze besitzt einen Gattungs- und einen Artnamen und diese doppelte Namengebung, als deren Begründer gewöhnlich Linné betrachtet wird, ist besonders im *Pinax*

des Bauhin beinahe vollständig. In diesem Werke, welchem er eine 40-jährige Arbeit widmete, suchte er nachzuweisen, wie jede Art bei den früheren Botanikern genannt wurde.

Joachim Jungius (1587—1657), aus Lübeck, Professor daselbst sowie in Helmstädt, zuletzt Rector in Hamburg, fand in seinem nach immer weiterer Vollendung gerichteten Streben keine Zeit, seine Beobachtungen zu veröffentlichen. Aus seinem Nachlasse von ungeheurem Umfange gab erst 1662 sein Schüler Martin Fogel die *Dozoscopiae physicae minores* heraus und 1678 erschien die *Isagoge phytoscopiae* durch einen andern seiner Schüler Georg Vagetius. Das erste Werk enthält sehr zahlreiche abgerissene Bemerkungen über einzelne Pflanzen, ihre genaue Unterscheidung von anderen, sowie Sätze über die Methoden und Grundsätze botanischer Forschung. Er äussert sich sehr missbilligend darüber, dass viele Botaniker mehr Mühe darauf verwenden, unbekannte Pflanzen ans Licht zu ziehen, als die Pflanzen sorgfältig auf ihre wahren Gattungen nach logischen Gesetzen durch besondere Unterscheidungen zurückzuführen. Über seine Zeitgenossen ging er hinaus, indem er wiederholt die willkürliche Entstehung der Pflanzen bezweifelt. In seinem zweiten Werke gab er in gedrängter Kürze und in Form von Lehrsätzen streng logisch geordnet ein System der theoretischen Botanik. In Beziehung auf den Namen schliesst er sich an Caesalpin an, doch werden die Theile der Pflanze von ihm mehr beachtet und richtiger erklärt.

Durch Malpighi und Grew wurde die Anatomie und Physioloie auf die Pflanzen angewendet. Hierdurch entstand eine Vertiefung der Forschung und eine Förderung der Systematik durch Morison, Ray, Rivinus und Tournefort, welche einen Meinungsaustausch, zum Theil selbst polemische Schriften hervorrief, wie dies bisher auf dem Gebiete der Botanik noch nicht stattgefunden hatte. Die Literatur kam in Fluss und gewann an Lebhaftigkeit und nachhaltigerem Interesse, welches sich auch auf weitere Kreise als die der Fachmänner erstreckte. Morison (1620 bis 1683), aus Aberdeen, gab in seiner *Plantarum umbelliferarum distributio nova*, Oxford 1672, zuerst sorgfältige Darstellungen einzelner Pflanzentheile in Kupfer gestochen, Ray (s. S. 304) in seinem *Methodus plantarum* 1682 und seiner *Historia plantarum* 1686 eine Eintheilung der Pflanzen in 33 Gattungen, und zwar unvollkommene Kräuter: 4, vollkommene: 22, monokotyledone (einsamige) Bäume: 1, dikotyledone (zweisamige) Bäume: 6. Augustus Quirinus Rivinus (1652—1725), aus Halle, erwarb sich durch seine Kritik der hervorragendsten Irrthümer, welche sich bis dahin bei allen Botanikern erhalten hatten, ein Verdienst um die Botanik, Joseph Pitton de Tournefort (1656—1708) aus Aisne, Professor am *Jardin des plantes,* welcher auch auf Reisen in Griechenland, Asien und Afrika fleissig Pflanzen sammelte und beschrieb, wird gewöhnlich als der Begründer der Gattungen im Pflanzenreich bezeichnet, doch ist bereits gezeigt worden, dass sich dieser Begriff schon im XVI. Jahrhundert bildete und dass Bauhin Gattung und Species unterschied. Er

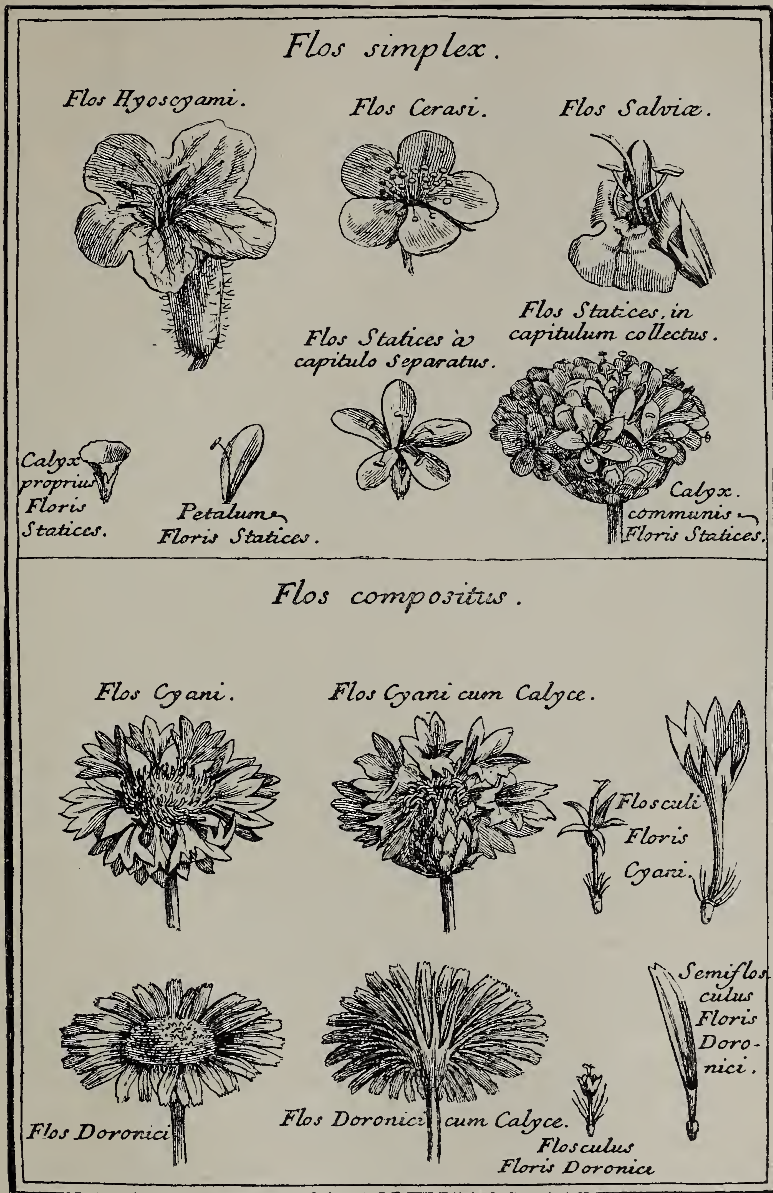


Fig. 103. **Einfache und zusammengesetzte Blüthen.**

Aus Joseph Pitton Tournefort's *Institutiones rei Herbariae*. Paris 1700. (Grösse des Originals.)

sowohl wie Rivinus suchten die Verschiedenheit der Pflanzen auf die Blüthenform zu begründen, welche doch den allergeringsten Classificationswerth besitzt. Doch herrscht in seinen *Institutiones rei herbariae* (1700) strenge Ordnung. Jede Classe ist in Sectionen, diese in Genera und diese in Species eingetheilt. Zudem sind die einen ganzen Band füllenden Abbildungen von Blüthentheilen und Blättern sehr schön in Kupfer gestochen (s. Fig. 103) und übersichtlich geordnet, das Werk also in hohem Grade zum Nachschlagen und zu rascher Orientirung geeignet.

Robert Hooke (1635—1703), aus Freshwater auf der Insel Wight, der zu Oxford studirt hatte, Boyle's Gehilfe wurde und trotz eines kranken Körpers eine Thätigkeit von unglaublicher Ausdehnung und Vielseitigkeit entwickelte (wir werden ihm in der Physik wieder begegnen), hatte 1660 das zusammengesetzte Mikroskop soweit verbessert, dass es bei namhafter Vergrösserung noch einigermassen deutliche Bilder gab; er entdeckte 1661 die Gefässe des Nussbaumes und schloss aus dem Bau des Korks, dass dieser die Rinde eines Baumes sei. Hatte Hooke somit den zelligen Bau der Pflanzen zuerst erkannt, so erkannte Malpighi zuerst die Bedeutung dieser Zusammensetzungsweise (s. S. 315). Grew hatte Gelegenheit, in seinem 1682 erschienenen Werke »Die Anatomie der Pflanzen« das Malpighische Werk zu benützen, und wo er dies that, hat er auch Malpighi citirt. Was diese Beiden über das Zellengewebe der Pflanzen sagen, ist natürlich nicht mit dem zu vergleichen, was jetzt darüber bekannt ist. Viele Fragen, die für uns bedeutungslos geworden sind, mussten damals erst gelöst werden, und gerade in diesem Streben, sich vor allem über die gröberen Verhältnisse des anatomischen Baues der Pflanzen zu orientiren, lag ihr Verdienst. Bei alledem ist nicht zu unterschätzen, was sie über die feinere Anatomie der Pflanzen sagen; so unvollkommen und unfertig auch ihre Ansichten darüber sind, blieben sie doch über 100 Jahre lang die Grundlage alles dessen, was man über die zellige Structur der Pflanzen wusste, und an ihre Arbeiten knüpften die neueren Mikroskopiker an. Malpighi fand, dass die Rinde der Bäume aus Säckchen oder Schläuchen bestehe, welche in horizontalen Reihen geordnet sind; mit dem Alter sterben diese ab, fallen zusammen und bilden eine trockene Haut. Nach Wegnahme der letzteren kommen mehr und mehr Schichten holziger Fasern zum Vorschein, welche gewöhnlich netzartig mit einander verwebt und schichtenweise übereinander gelagert der Längsrichtung des Stammes folgen. Die Zwischenräume jenes Netzes werden von rundlichen Schläuchen erfüllt, die gewöhnlich gegen das Holz hin horizontale Richtung haben. Hat man die Rinde weggenommen, so erscheint das Holz, dessen grösserer Theil aus Fasern und Röhren besteht, welche in die Länge gestreckt sind und aus Ringen und gegeneinander geöffneten Blasen bestehen, die in langen Reihen geordnet sind. Auch die Fasern des Holzes laufen nicht parallel, sondern lassen netzartig mit der Mündung zusammenstossend winklige Räume zwischen sich entstehen, deren grössere wieder von Schlauchbündeln erfüllt sind, die von der Rinde durch diese Zwischen-

räume hindurch bis zum Mark verlaufen. Zwischen den genannten fibrösen und fistulösen Bündeln des Holzes liegen die Spiralröhren, an Zahl zwar geringer, an Grösse aber beträchtlicher, so dass sie am quer durchschnittenen Stamm mit offener Mündung erscheinen. Sie liegen in verschiedener Weise, der Mehrzahl nach aber in concentrischen Kreisen. Diese Spiralröhren habe er durch zehn Jahre (also seit 1661) bei allen Pflanzen gefunden. Er glaubte in diesen Gefässen sogar eine wurmförmige Bewegung wahrzunehmen, eine Täuschung, der sich am Anfang unseres Jahrhunderts manche Naturforscher mit besonderer Vorliebe hingaben. Im Innersten des Stammes liegt das Mark, welches nach Malpighi aus zahlreichen Ordnungen von Kugeln besteht, die der Länge nach aneinandergereiht und aus membranösen Zweigen gebildet sind, wie man deutlich am Nussbaum, am Hollunder etc. wahrnehme. Hervorgehoben mag noch werden, dass er an den jungen Zweigen den Zusammenhang ihrer Gewebsschichten mit denen des Muttersprosses erkennt und dass er mit besonderem Nachdruck dieselbe Continuität der Gewebsschichten zwischen Blatt und Sprossachse hervorhebt. Dann berührt er kurz die anatomischen Verhältnisse der Früchte und Samen, das Vorhandensein und den Bau des Embryo in letzteren, um dann auf die Wurzeln überzugehen. Die Wurzeln sind bei den Bäumen ein Theil des Stammes, welcher in Zweige getheilt endlich in Fäden sich auflöst, so zwar, dass die Bäume nichts anderes sind, als feine Röhren, welche innerhalb des Bodens getrennt verlaufen, sich nach und nach in Bündeln sammeln, welche selbst weiterhin mit anderen noch grösseren sich vereinigen und endlich sämmtlich gewöhnlich in einen einzigen Cylinder zusammentreten, um so den Stamm zu bilden, welcher dann an der entgegengesetzten Extremität durch wiedereintretende Trennung der Röhren seine Äste ausstreckt und nach und nach durch weitere Theilung aus Grösserem in Kleineres endlich in den Blättern sich ausbreitet und so seine letzte Begrenzung findet.

Nehemiah Grew (1628—1711) veröffentlichte 1671 ein Werk: *The anatomy of plants,* welches die gesammte Anatomie und Physiologie umfasst, worauf bis 1682 als besondere Abhandlungen die Anatomie der Wurzeln, Stämme, Blätter, Blüthen, Früchte und Samen folgten. Dem Werke sind chemische Untersuchungen, sowie solche über Farben, Geschmack und Geruch der Pflanzen einverleibt. Er leistete sowohl in sorgfältiger Beschreibung als in Schönheit der Abbildungen mehr als Malpighi. Figuren, wie die auf Tafel 36 und 40 (s. Fig. 104 und 105) zeigen, dass Grew mit vielem Nachdenken seine Beobachtungen zu einem klaren Bilde des Gesehenen zu gestalten wusste. Von Grew rührt der Ausdruck »Zellengewebe« her, der sich noch jetzt erhalten hat, obgleich niemand mehr an die von Grew gemachte Vergleichung des Zellenbaues mit einem Spitzengewebe denkt.

Auch Leeuwenhoek beschäftigte sich mit pflanzlicher Anatomie in sehr vielen Briefen an die königliche Gesellschaft in London, von denen eine erste Sammlung unter dem Namen *Arcana Naturae* 1695 in Delft erschien. Seine besseren Vergrösserungsgläser liessen ihn die im secundären

Holze verlaufenden Gefässe nicht perlig verdickt, sondern mit Tüpfeln besetzt finden, deren wahrem Baue er jedoch nicht nachforschte. Ausserdem ist er wohl der Erste gewesen, der die Krystalle im Pflanzengewebe (und zwar im Wurzelstock von *Iris florentina* und *Smilax*-Arten) auffand. Seine Abbildungen, die er nicht selbst machte, halten, einzelne Ausnahmen abgerechnet, den Vergleich mit denen seiner Vorgänger nicht aus..

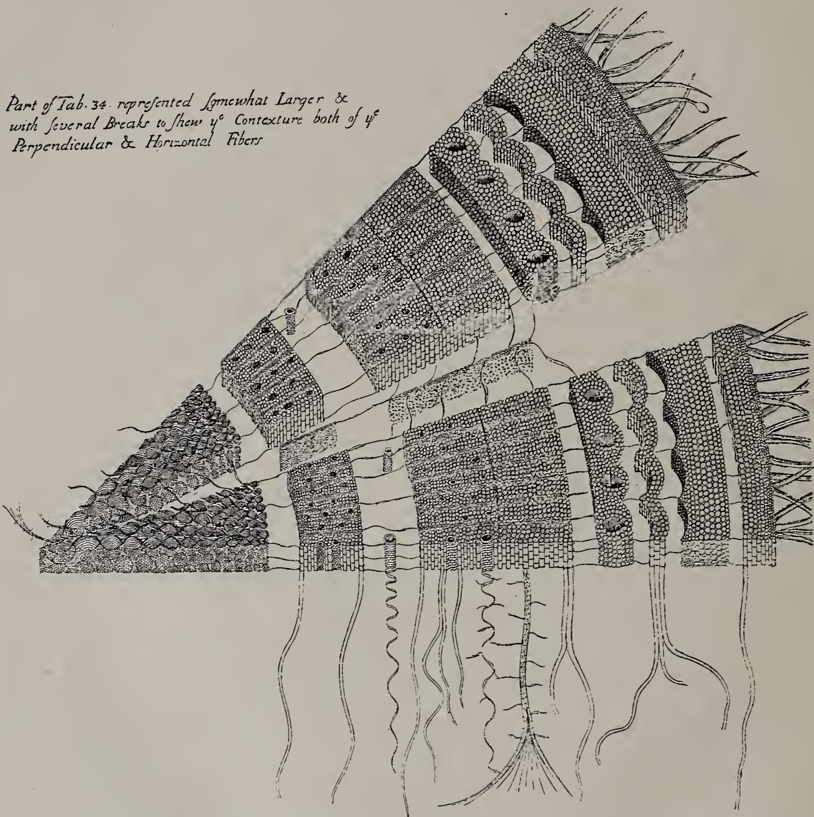
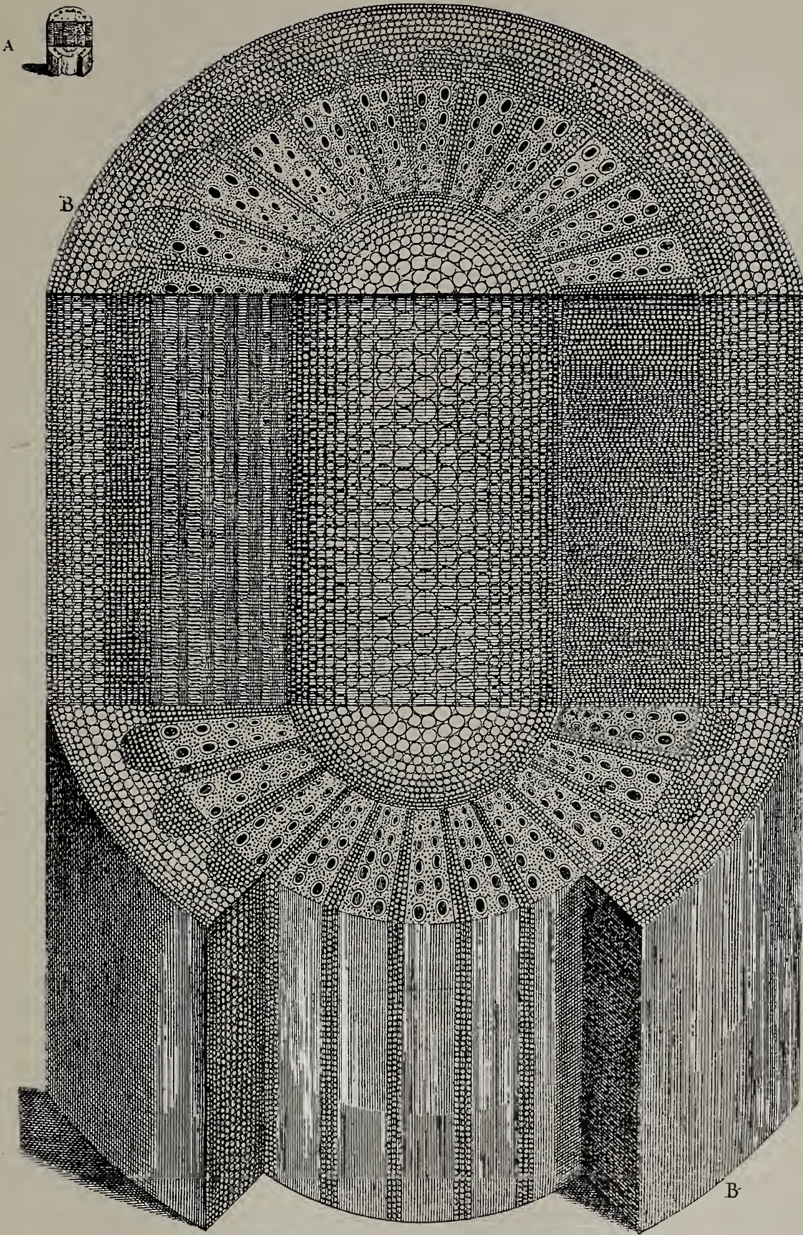


Fig. 104. Durchschnitt und Längsschnitt eines mikroskopisch vergrösserten Sumachzweiges.

Aus Nehemiah Grew's *Anatomy of Plants.* London 1682.

Rudolf Jacob Camerarius (1665—1721), aus Tübingen, Professor und Director des botanischen Gartens daselbst, hatte seine Erfahrungen in den »Ephemeriden« der Leopoldina veröffentlicht, sie erschienen gesammelt von J. Ch. Mikan unter dem Titel: *R. J. Camerarii opuscula botanici argumenti*, Prag 1797. Er hatte die Beobachtung gemacht, dass der weibliche Maulbeerbaum einmal Früchte trug, obwohl kein männlicher Baum



A Natürliche Grösse. B Mikroskopisch vergrössert.

Fig. 105. Durchschnitt und Längsschnitt einer Weinrebe.

Aus Nehemiah Grew's *Anatomy of Plants.* London 1682.

in der Nähe war, dass aber die Beeren nur taube, hohle Samen enthielten, welche er mit den unfruchtbaren Windeiern der Vögel verglich. Er machte nun einen Versuch mit dem Büngelkraut, nahm von zwei freiwachsenden Pflanzen Ende Mai zwei weibliche Exemplare, setzte sie in Töpfe und sonderte sie von anderen ab. Die Pflanzen gediehen vortrefflich, die Früchte schwollen zahlreich an, halb reif aber begannen sie zu vertrocknen und nicht eine brachte vollen Samen. Sein Hauptwerk ist jedoch die an Prof. VALENTIN in Giessen gerichtete Schrift *De sexu plantarum epistola* vom 28. August 1694: »Im Pflanzenreich findet keine Erzeugung durch Samen, dieses vollkommenste Geschenk der Natur, dieses allgemeine Mittel zur Erhaltung der Species, statt, wenn nicht vorher die Staubfäden die im Samen enthaltene junge Pflanze vorbereitet haben. Es scheint daher gerechtfertigt, diesen Spitzen einen edleren Namen und die Bedeutung von männlichen Geschlechtsorganen beizulegen, da die Kapseln derselben Behälter sind, in welchen der Same selbst, nämlich ein Pulver, der feine Theil der Pflanze, abgeschieden und gesammelt wird, um von hier aus später abgegeben zu werden. Ebenso leuchtet ein, dass der Fruchtknoten mit seinem Griffel das weibliche Geschlechtsorgan der Pflanzen darstellt.« Ein Irrthum, der erst durch CONRAD SPRENGEL erkannt und endlich in neuester Zeit vollkommen widerlegt worden ist, war es allerdings, wenn CAMERARIUS glaubte, dass die Zwitterblüthen sich selbst befruchten, was er im Vergleich mit den Schnecken sehr sonderbar fand, was aber die meisten Botaniker bis auf die neueste Zeit nicht sonderbar gefunden haben. CAMERARIUS hielt es damals noch für nöthig, hervorzuheben, dass die Ansichten des ARISTOTELES, EMPEDOKLES und THEOPHRAST seiner eigenen Geschlechtsansicht nicht im Wege stehen. Gewissenhaft erwähnt CAMERARIUS auch einiger Fälle, wo abgesonderte weibliche Pflanzen dennoch Früchte trugen und seine Neider klammerten sich an diese misslungenen Versuche an, ohne freilich eine Erklärung derselben geben zu können. VALENTIN, an welchen CAMERARIUS seinen Brief gerichtet hat, erwies diesem einen schlechten Dienst, indem er einen kurzen Auszug desselben veröffentlichte, welcher grobe Missverständnisse bezüglich der Thatsachen enthält. Auf Grund dieser falschen Angaben bestritt ALSTON sogar noch 1756 die Folgerungen des CAMERARIUS.

Bezüglich der Ernährung der Pflanzen bemerkte JUNGIUS gegen ARISTOTELES, es sei möglich, dass die aufsaugenden Öffnungen der Wurzeln so organisirt seien, dass sie nicht jede Art von Saft eintreten lassen, und wer wolle sagen, dass die Pflanzen die Eigenschaft besässen, überhaupt nur das ihnen Nützliche anzuziehen, denn sie haben ebenso wie die anderen lebenden Wesen ihre Ausscheidungen, welche durch Blätter, Blüthen und Früchte ausgehaucht werden (zu diesen rechnet er auch die Harze und die sonstigen anderen Flüssigkeiten) und endlich könne es geschehen, dass, wie bei den Thieren, ein grosser Theil des Saftes unmerklich entweiche. JOHANN B. VAN HELMONT schrieb den Pflanzen die Fähigkeit zu, aus Wasser die allerverschiedensten Stoffe zu erzeugen. Er brachte in einen Topf ein Quantum Erde, welches getrocknet 200 englische Pfund wog, ein Weiden-

zweig von 5 Pfund Gewicht wurde hineingepflanzt, der Topf durch einen Deckel vor Staub geschützt und täglich mit Regenwasser begossen. Nach fünf Jahren ergab sich, dass die Weide gross und stark geworden war und um 164 Pfund an Gewicht zugenommen hatte, obgleich die Erde im Topfe wieder getrocknet nur einen Verlust von 4 Unzen ergab. Hieraus schloss er, dass die beträchtliche Gewichtszunahme ganz auf Kosten des Wassers erfolgt sei, dass also auch die vom Wasser ganz verschiedenen Pflanzenstoffe aus diesem entstanden seien. Johanm Daniel Major (1659—1693), aus Breslau, Professor in Kiel, scheint zuerst den Gedanken ausgesprochen zu haben, dass in den Pflanzen, ähnlich wie in den Thieren, ein Kreislauf des Nahrungsstoffes stattfinde. Malpighi nahm an, dass die Gefässe des Holzes wesentlich Luft zuführende Organe sind, wie die Lungen der Thiere, dass in den Blättern der rohe Nahrungssaft erst für das Wachsthum vorbereitet, dass solcher Saft in verschiedenen Theilen aufbewahrt wird, während die faserigen Elemente des Holzes die von der Wurzel aufgenommenen rohen Nahrungsstoffe bis in die Blätter hineinführen. Edm. Mariotti († 1684), Geistlicher und Mitglied der Pariser Akademie, der Entdecker des bekannten Gesetzes der Gase, nahm 1670 in einem Briefe an, dass die Pflanzen Wasser, Schwefel, Öl, Salz, Salpeter, Ammoniak, einige Erden u. a. enthalten, und dass diese unmittelbaren Bestandtheile selbst wieder zusammengesetzt sind; diese Stoffe nehmen sie theils aus der Erde, theils mittelst der Blätter aus der Luft. Er nahm ferner an, dass der Saft durch Poren in die Pflanzen eintrete, welche ihm den Rücktritt verweigern, worauf er die Wurzeln, Zweige und Blätter der Pflanzen ausdehne, also zu ihrem Wachsthum beitrage. Er wies die Aristotelische Theorie, dass die Pflanze die Stoffe, welche sie enthalte, bereits in der Erde vorfinde, sowie die Behauptung, dass die Pflanze schon im Samen vorgebildet sei, zurück, weil durch das Pfropfen derselben die Zweige verschiedene Früchte tragen. John Ray wies in seiner *Historia plantarum* nach, dass die echten Gefässe des Holzes im Frühjahre von Feuchtigkeit erfüllt sind, während sie im Sommer Luft enthalten; er zeigte, dass die Feuchtigkeit sich auch seitwärts durch das Holz bewegen könne.

Mineralogie.

Johann Joachim Becher (1625—1682), aus Speier, ein scharfsinniger aber unsteter Gelehrter, Professor und kurfürstlicher Leibarzt in Mainz und München, dann Kammerrath in Wien, wo er später in Ungnade fiel und darauf an verschiedenen Orten lebte, eiferte in seiner *Physica subterranea* 1669 gegen die Aristotelische Lehre, welche sich auf die Mischung mineralischer Stoffe bezieht, dass sie wohl annehme, diese

beständen aus Elementen mit verschiedenen Eigenschaften, was niemand läugne, woher aber die Mischungen und aus diesen die verschiedenen Mineralspecies entstehen, unerklärt lasse. Vom Scheidewasser, welches die Metalle löse, sagen derlei Philosophen, dass es eine auflösende Kraft habe, die hier wirke, woher aber diese Kraft, und warum sie das Gold nicht löse, darüber schweige die Philosophie und zeige sich das Treiben der Peripatetiker (Aristoteliker) fruchtlos. Ganz anders verhalte sich die scheidekünstlerische Wissenschaft, welche auf praktischer Grundlage und auf dem Experiment beruhe, die Vorgänge erforsche und mit ihren Schlüssen dann immer neue Combinationen in der Natur finde. Von solchem vernünftigen, feinen und seltsamen Studium finde sich keine Spur in allen Schriften der Philosophen, da jene, mit ideellen Abstractionen und Einbildungen zufrieden, so an blossen Namen hangen und damit glücklich seien, dass sie gar nicht wissen, wie viel sie nicht wissen. Man habe sich darüber nicht zu verwundern, denn es gebe auch Chemiker von Profession, welche, nach dem Stein der Weisen suchend, ihren Process mit einem Recepte abmachen, ohne Grund, Verstand, Ordnung und Erfolg, von so wirrem Gemisch, dass sie zuweilen nicht ungereimter träumen könnten. Sie forschen nach keiner Ursache, verwechseln Zusammengesetztes mit Einfachem, und lesen, nach Gold begierig, weit lieber alle alchemistischen Bücher als die physischen. Wollte man diesem Treiben auch in anderen Gebieten der Naturkunde der Thiere und Pflanzen entgegentreten, so hiesse das, sich an die Aufgabe wagen, einen Augiasstall zu räumen. Becher beginnt nun seine Reform, indem er erinnert, dass die Mischung eine Verbindung zweier oder mehrerer Substanzen sei, dass man mit dem Studium der wichtigeren Verbindungen den Anfang machen und die mineralischen Körper nach bestimmter Ordnung reihen und studiren soll. Damit erlerne man gleichsam ein Alphabet, um weiter im Buche der Natur lesen zu können. Eine Sammlung von Mineralien mit ihren Präparaten müsse immer zur Hand sein, um Versuche zur Vergleichung anstellen zu können, er habe deren oft 50 an einem Tage vorgenommen. Er führt an, dass er in zwei Jahren über tausend Combinationen und zwar in nicht kleinen Quantitäten dargestellt und kaum über 100 Ducaten dazu ausgegeben habe, mit Ausnahme der Kosten für Kohlen, Gläser etc., während Andere ebensoviele Tausende verlaboriren, ohne etwas zu leisten, und mit solcher Verschwendung noch prahlen, als wäre es ein Ruhm, Geld zu verschleudern und nichts zu wissen. Becher hat damit den Anstoss zur chemischen Untersuchung der Metalle gegeben. Er unterscheidet: 1. Erden, 2. Steine, 3. Mineralien, welche aus der Erde gegraben werden, und wozu er die Metalle rechnet, 4. Decomposita, welche verschiedener Art sind. Wenn Erden mit Metallen oder Steine mit Erden sich mischen, entsteht ein *Decompositum,* auch wenn verschiedene Metalle unter sich gemischt sind. Er unterscheidet dabei drei Classen: erdige, steinerne und metallische *Decomposita.*

Becher trat mit J. B. van Helmont auch der von den Griechen und Römern überkommenen und von Paracelsus noch angenommenen Ansicht

entgegen, dass der Bergkrystall in Stein verwandeltes Eis sei, da er auch an Orten entstehe, wo solches nicht beständig vorhanden ist, und da er durch die grösste Hitze nicht zu Wasser gelöst werden könne; doch scheint er solche Entstehung bei den Steinen im allgemeinen zugegeben zu haben. Die Ansicht, als übten die Planeten eine Bildungs- und Formungskraft auf die Metalle und Mineralien aus, weist er mit Entrüstung und auf eine derbe Weise zurück: »Ich wundere mich, dass sie nicht auch in der Sonne einen Löwen, im Mars einen Mann, in der Venus eine Frau und Wölfe und Salamander sehen, welche Gegenstände sie den Mineralien beilegen, aber ich glaube, dass sie Esel gesehen hätten, wenn sie in ihrem Treiben gegenüber dem leichtgläubigen Volke sich selbst betrachtet hätten.«

Die wichtigste und folgenreichste Entdeckung aus jener Zeit war das Auffinden der doppelten Strahlenbrechung am isländischen Kalkspathe durch Hieronymus Bartholin (1625—1698), aus Roeskilde, Arzt, Professor der Mathematik und später der Medicin in Kopenhagen, welcher seine Forschungen darüber in dem Werke *Experimenta Cristalli Islandici* 1670 veröffentlichte. Die angeführten, durch Zeichnnngen erläuterten Experimente sind mit grosser Aufmerksamkeit angestellt und klar beschrieben. Er zeigt die Lage der Bilder in der Linie, welche den stumpfen Winkel der Flächen halbirt, wie man unter Umständen nur ein Bild sehe, wie eines beim Drehen des Krystalls beweglich sei, das andere aber seinen Platz behaupte und wie sich dies umkehren lasse; er erwägt, dass die Erscheinung der beiden Bilder nicht durch Refraction (Strahlenbrechung) geschehen könne, sondern nur durch eine eigenthümliche Reflexion (Zurückstrahlung) zu erklären sei, da das fixe Bild durch die gewöhnliche, das bewegliche aber durch die ungewöhnliche Strahlenbrechung hervorgebracht werde. Er untersuchte seine Krystalle noch in anderer Weise, er beobachtete, dass sie auf Tuch gerieben elektrisch wurden und, wie Bernstein, Glas und Siegellackkörper anzogen, dass sie, mit Königswasser übergossen, aufbrausen und vor dem Löthrohr zu Kalk gebrannt werden.

Die Untersuchungen Bartholin's wurden weiter verfolgt von Christian Huyghens, genannt Hugenius (1629—1695), zu Haag, Sohn eines holländischen Cabinetsrathes und berühmter Physiker. Auch dieser beschäftigte sich mit dem isländischen Spathe, und aus der Erscheinung, dass bei zwei dergleichen Krystallen die vom ersten kommenden Strahlen bei einer bestimmten Lage des zweiten keine weitere Theilung erleiden, bei einer anderen Lage eine solche aber wieder stattfinde, und dass, wenn ihre Hauptschnitte rechtwinklig zu einander stehen, der gewöhnlich gebrochene Strahl die ungewöhnliche Brechung erleide, und der ungewöhnlich gebrochene die gewöhnliche, schloss er, es möge ein Lichtstrahl verschiedene Seiten besitzen, die sich verschieden verhalten. Die später von Malus entdeckte Polarisation des Lichtes fand hier ihre erste Andeutung.

Einige Beiträge zur Kenntniss der Krystalle gab mit Anwendung des Mikroskops Anton Leeuwenhoek. Er schrieb eine Abhandlung über den Gyps, zu welcher ihn Huyghens veranlasst hatte. Es handelte sich zunächst darum, den Stein kennen zu lernen, aus dessen Kalk man mit

Wasser Statuen und Ornamente durch Guss formte; diese Substanz wurde in Holland *Pleysterstean* oder *Pleyster* genannt. Nachdem Leeuwenhoek erfahren hatte, dass der Pleister aus Alabaster präparirt werde, experimentirte er mit einem solchen und erhitzte ihn in einem Glaskolben. Als er nun bemerkte, dass eine wässerige Flüssigkeit entbunden werde, war es zweifelhaft, ob sie dem Stein eigenthümlich sei, und um sich davon zu überzeugen, wickelte er ein Stück in Papier und trug es einige Tage im Sacke bei sich herum, damit der Liquor etwa sich verflüchtigen möge. Dann schnitt er die Theile von der Oberfläche weg und untersuchte den reinen Kern unter dem Mikroskop, wobei er mit Erstaunen bemerkte, dass der Stein ganz aus durchsichtigen, glänzenden Theilchen mit ebenen Flächen bestehe, die so übereinander gehäuft lagen, als wären sie vom Himmel geschneit. Er glaubte sie für salzige Theilchen halten zu müssen und bestimmte nun das Gewicht des durch das Glühen ausgetriebenen Liquors ziemlich genau zu $1/5$ vom Gewicht des Steins. Er bewahrte den Liquor in Gläsern, um zu sehen, ob das beigemischte flüchtige Salz endlich gerinne, doch konnte er solches nicht bemerken; als er ihn aber der Luft aussetzte, um das Wasser zu verdunsten, bemerkte er die Ausscheidung von kleinen Krystallen, die er auch aus dem Wasser, mit welchem er den gebrannten Stein übergoss, beim Verdunsten erhielt. Er knüpfte daran die Vermuthung, dass ein Wachsen der Steine und Berge von wasserhaltigen unterirdischen und durch irdisches Feuer erhitzten Gesteinen herrühren könne, da deren entweichendes Wasser eine grössere Menge Salztheilchen mit sich führte, welche sich auf den obersten Gesteinen absetzen und ihre Masse vermehren. Indem er wieder den grossblätterigen Gyps untersuchte, bemerkte er die Beständigkeit seiner Spaltungsrichtungen und bestimmte die Winkel der erhaltenen rhomboidischen Tafeln zu 112⁰ und 68⁰ (sie betragen 113⁰ 46′ und 66⁰ 14′). Dessungeachtet glaubte er, dass das sogenannte moskowitische Glas, Glimmer, von welchem doch das erwähnte Rhomboid nicht zu erhalten ist, und an dem die Elasticität der Blätter im Vergleich zu Gyps auffallen muss, mit dem Gyps übereinstimme; er war sehr erstaunt, als er beim Erhitzen desselben im Kolben reines Wasser erhielt und dasselbe nicht in Kalk verwandelt wurde, sondern ziemlich unverändert blieb.

Genauer als viele seiner Zeit forschte Robert Boyle (s. S. 302) nach den Eigenschaften der Mineralien. In seiner Schrift über die Edelsteine nimmt er an, dass sie aus flüssigem Zustande entstanden seien, denn die Durchsichtigkeit der Diamanten, Rubine und Saphire lasse kaum eine andere Ansicht zu; nur aus dem flüssigen Zustande könne eine solche Lagerung der kleinsten Theile hervorgehen, wie sie der Durchgang des Lichtes erfordere.

Stenson (s. S. 310) machte vorzügliche Beobachtungen über den Bergkrystall, welcher, wie er mit Bestimmtheit annimmt, durch Zusatz von aussen, nicht durch Anziehung einer Nahrung von innen wachse. Dieser Zuwachs geschehe an einem Krystall weder gleichzeitig, noch überall gleichmässig, daher komme es, dass die Achse der Pyramide nicht

immer mit der des Prismas zusammenfalle, dass die Pyramiden- wie die Prismenflächen oft ungleich gross seien und die Form des Dreiecks oder des Rectangulums mannigfach verändert werde und sich mehr Ecken bilden, als im normalen Zustande vorkommen. Dabei bemerkt er, dass die Winkel durch die ungleiche Flächenausdehnung nicht verändert werden. Auch hat er die Bedeutung der Streifen, wenigstens im Bergkrystall, zuerst richtig erkannt. Zu ähnlichen Forschungen gelangte Domenico Gulielmi (1655—1710) aus Bologna.

In der Mineralchemie zeigte Boyle die Reaction der Säuren durch Röthung blauer Pflanzensäfte und die der Alkalien durch die braunrothe Färbung gelber Pflanzenpigmente. Von Säuren erkannte er die Schwefelsäure durch Fällung mit Kalksalzen, die Salzsäure mit Silberlösung. Er beobachtete die Bildung des Salmiaknebels, welcher von Ammoniak und Dämpfen von Salzsäuren entstand, die blaue Farbe des Kupferoxyd-Ammoniaks, die Fällung von Gold und Silber durch Quecksilber, die Reaction der Eisensalze gegen Galläpfeltinctur, womit er das Eisen im Hämatit nachwies. Er wusste das Kupfer vom Gold durch Salpetersäure zu scheiden und das Silber vom Kupfer durch Fällen mit Kupfer. Der Werth dieser Erfahrungen wurde von den damaligen Chemikern nicht besonders erkannt und benutzt, die Alchemie beherrschte noch die Chemie und bis zum Anfange des XVIII. Jahrhunderts waren die chemischen Arbeiten über Mineralien noch unbestimmt und unbedeutend.

Die schon von Avicenna im XII. Jahrhundert gegebene Eintheilung der Mineralien in Steine, Metalle, Schwefel und Salze, welche sich mit etwas anderer Deutung in vielen Systemen bis auf unsere Zeit erhalten hat, wurde ungeachtet ihrer Natürlichkeit und ihrer Vortheile für die Charakteristik vielfach durch andere Grundlagen ersetzt, welche zum Theil willkürlich waren. Ol. Wormius unterscheidet 1655:

A. Media mineralia (vier Ordnungen).
- 1. *Terrae: a) Mechanicae:* Thon, Kreide, Umbra etc.;
  - *b) Medicae:* Mondmilch, Bolus, Lemnische Erde etc.;
  - *c) Miraculosae:* Terra Scancica, Islandica.
- 2. *Salia:* Steinsalz, Salpeter, Alaun, Vitriol etc.
- 3. *Sulphura:* Schwefel, Arsenik.
- 4. *Bitumina: a) Fossilia:* Naphtha, Asphalt etc.;
  - *b) Marina:* Bernstein, Ambra, Sperma Ceti.

B. Lapides.
- 1. *Minus pretiosi: a) Magni, duri:* Marmor, Basalt, Sandstein etc.;
  - *b) Magni, molles:* Kalkstein, Gyps, Bimsstein, Lava etc.;
  - *c) Minores, molles:* Annauth, Talk, Ammoniten etc.;
  - *d) Minores, duri:* Magnes, Hämatites, Smires, L. Lazuli.
- 2. *Pretiosi: a) Majores:* Jaspis, Achat, Malachit, Amethyst etc.;
  - *b) Minores:* Gemmae, Diamant, Rubin, Granat etc.

C. Metalla.

1. *M. proprie dicta:* Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Blei (weiss und schwarz);
2. *M. improprie dicta:* Wismuth, Antimon, Quecksilber.
3. *M. affinia: a) Naturalia:* Galena, Cadmia nativa etc.;
   b) Artificialia: Grünspan, Bleiweiss, Mennig etc.

Landwirthschaft.

Der Humanismus liess noch im XVII. Jahrhundert römische Autoren des Feldbaues auftreten. 1602 erschien eine Übersetzung von Peter de Crescentiis *Ruralium* zu Strassburg, Theodor Majus zu Magdeburg gab 1612 eine neue Übersetzung des Columella und des Palladius heraus.

Ausser neuen Auflagen der im vorigen Jahrhundert erschienenen Werke entstanden: Boecler's »Haus- und Feldschule«, 1666, 1683 und 1699, Christian Hermann's »Schlechtes und gerechtes Haushaltungsbuch«, Nürnberg 1674 und 1677, einige Schriften von Hering über Haushaltungswissenschaft (Jena 1680), Fischer's »Vollständiger Haushalter oder fleissiges Herrenauge« (Nürnberg 1696) und vor allem J. Jac. Agricola's »Schauplatz des allgemeinen Haushaltens, Feld-, Acker- und Gartenbaues« (Nördlingen 1676, Frankfurt 1678), daneben Thiemen's »Haus- und Feldarznei, Kunst- und Wunderbuch« (Nürnberg 1682), Schnurre's »Vollständiges Haus-, Kunst- und Wunderbuch« (Frankfurt 1690), »Vermehrter Haushalter und Baum-, Blumen-, Küchen-, Garten-, Kunst- und Wunderbuch« (Münster 1687 und 1696).

Böcler, ausgehend von der Einrichtung einer Meierei, eines Landgutes oder Bauernhofes, spricht zunächst von den Baumaterialien zum Hausbau nebst Nebengebäuden, vom Brunnengraben, dann vom Gesindewesen, darauf folgen Astronomie, Astrologie, Witterungslehre, Kalender mit Angabe der monatlichen Verrichtungen, Acker- und Wiesenbau, Wald- und Hopfenbau etc., Gross- und Kleinviehzucht, Gartenbau, Brotbacken, Kochen, Einlegen, Confect, Getränkebereitung, Destillation, Hausarzneikunst, Hauspharmacie nebst wundersamer Harnguckerei mit Prophezeiung, Geometrie, Sonnenuhren, Tuchweberei, Marktkalender und Traumdeutung, welchen noch im zweiten Theile besondere Weiber- und Kinderkrankheitslehre, Chiromantie und Metoposkopie (Stirnschau), Mal- und Illuminirkunst, Geheimschriften, immerwährender Kalender, Arithmetik, Maasse und Gewichte Deutschlands, nebst Tafeldecken und Tranchiren folgen.

Auf Veranlassung des weisen Kurfürsten August von Sachsen schrieb der Kanzler von Thumshirn 1675 eine zuerst nur im Manuscript verbreitete,

dann von Jugel herausgegebene Haushaltungskunst unter dem Titel: *Oeconomia.* Diese Schrift, welche auch den Titel: »Casparis Jugelii Anleitung zur Haushaltungk und zum Ackerbau, sampt einem Bericht von Maulwürfen« führt, zeichnet sich vor allen vorhergehenden durch grosse eigene Erfahrung und durch einen sehr oft angeschlagenen gottesfürchtigen Ton aus. Es wird hier der Werth von allerlei Düngemitteln richtig geschätzt, der Mergel gewürdigt und der Erdbohrer (Mergelbohrer) zuerst erwähnt, Gründüngung mit Erbsen, Drainage mit Feldsteinen, Werth des echten Salpeters als Düngemittel, wie Unwerth des unechten oder »Schalkes«, die Pflugarbeit mit Hacken (Hoken) in Form von Balkenstreifen, wie die Bracharbeit überhaupt und das Walzen werden in ausgezeichneter Weise geschildert. Goldene Regeln werden über den Leinbau, Krautbau etc. gegeben und eine grosse Rücksicht ist auf die Schafzucht verwendet. Dem damaligen Aberglauben entsprechend, werden auch Mittel gegen die Hexen, »so die Milch dem Vieh rauben,« und zwar nach Doctor Sommer aus Luther's Tischreden gegeben.

Wolfgang Helmhard von Hochberg oder Hohberg (1612—1688), ein Mitglied der fruchtbringenden Gesellschaft, veröffentlichte 1687 anonym die »*Georgica curiosa* oder Adeliges Landleben«, welches mehrere Auflagen erlebte. Der Verfasser hat als österreichischer Kriegsmann am dreissigjährigen Kriege theilgenommen und sein Werk den Ständen beider Erzherzogthümer Österreichs ob und unter der Enns gewidmet, wobei er bemerkt, dass er es in seinem 70. Lebensjahre geschrieben habe.

1609 veröffentlichte Löhneisen ein prachtvolles Werk: »*Della cavalleria,* oder gründlicher Unterricht von allem, was zur Reiterei gehört und einem Cavalier zu wissen gebührt.« Der Bereiter de Solleynel gab in Genf 1677 das Werk: »*Le veritable parfait Marechal*« heraus, das zugleich unter dem deutschen Titel: »Der wahrhaftige vollkommene Stallmeister (Hufschmied)« erschien. Es war schon früher zu Paris 1664, dann in Lyon, Basel, auch im Englischen (London 1669) aufgelegt worden und hat noch bis im XVIII. Jahrhundert viele Auflagen erlebt.

Einzelne Schriften behandelten landwirthschaftliche Geräthe: Blythe veröffentlichte Abbildungen englischer Schwingpflüge 1652, Worlidge beschrieb 1677 die ersten groben Versuche, einen Untergrund herzustellen, P. Franc. Lana beschrieb die erste Dibbelmaschine (Säemaschine) in der *Georgica curiosa* 1687, Joseph von Locatelli aus Kärnten erfand einen Säepflug und probirte ihn bei Laxenburg (Wien) und Madrid.

Chemie.

Die Chemie erhielt ihre erste Lehrkanzel in Deutschland 1609 in Marburg, welche JOH. HARTMANN bekleidete, doch wurde die Chemie noch fast ausschliesslich zu alchemistischen Zwecken verwendet.

JOHANN KUNCKEL VON LÖWENSTJÈRN (1638—1703) wurde theils als Apotheker, theils als Alchemist von einem Hofe zum anderen berufen und mit Ehren und einträglichen Gehalten belohnt. Er diente zuletzt dem König KARL XI., der ihn 1690 zur obersten Leitung des Bergwesens berief und in den Adelstand erhob. In seinem *Laboratorium chymicum,* das erst nach seinem Tode 1716 erschien, erklärte er, dass es keine Metallverwandlungen gebe, und dass das angebliche allgemeine Auflösungsmittel *Alkahest* ein Unding sei. Er ist der Erfinder des Rubinglases, schrieb über Glasmacherei 1679 und entdeckte zum zweitenmal den Harnphosphor, der jetzt vorzugsweise den Namen Phosphor erhalten hat. (Zwischen 1602 und 1612 wurde von VINCENZO CASCARIOLO, einem Schuster zu Bologna, der Bologneser oder Bononische Phosphor oder Leuchtstein gefunden, welcher aus *Ebbaryum* besteht, 1675 fand CHRISTOPH ADOLF BALDUIN, Amtmann zu Grossenhain in Sachsen, den Balduinschen Phosphor, der muthmasslich basische salpetersaure Kalkerde war, 1693 entdeckte HOMBERG den Hombergschen Phosphor, basisches Chlorcalcium, 1768 der Engländer CANTON den Cantonschen, seiner Zusammensetzung nach Schwefelcalcium.) Das erstemal war der Harnphosphor 1669 von einem Hamburger Kaufmann, BRAND, entdeckt worden, dieser hatte das Geheimniss an einen Doctor KRAFT aus Dresden verkauft, der es dem berühmten ROBERT BOYLE mittheilte (BOYLE behauptet, KRAFT habe ihm keineswegs die Darstellungsweise des Phosphors mitgetheilt, sondern nur gesagt, derselbe würde aus etwas bereitet, was zum menschlichen Körper gehöre). BOYLE hinterlegte die Vorschrift der Darstellung beim Secretariat der königlichen Gesellschaft mit der Bestimmung, dass sie erst nach seinem Tode veröffentlicht werde, was 1692 in den *Philosophical Transactions* geschah. Auch KUNKEL veröffentlichte sein Verfahren nicht, aus Furcht, es könne zu Brandstiftungen Anlass geben, theilte es aber dem Chemiker HOMBERG mit.

J. B. VAN HELMONT, den wir später noch als Arzt werden kennen lernen, betrachtete die Chemie als Heilkraft und glaubte in dem *Alkahest* das wirksamste Heilmittel gefunden zu haben. Bei ihm findet sich die erste Kenntniss des Vorhandenseins eines luftförmigen Körpers, welcher nach seinen Eigenschaften von der gewöhnlichen Luft sowohl als von Dämpfen verschieden sei, der sich sowohl beim Verbrennen von Kohle, als auch beim Gähren von Brot und Wein entwickelt und dem er den Namen Gas gab



Der Alchimist.

Gemälde von David Teniers d. J.

(doch soll Paracelsus schon dasselbe gekannt haben), bei ihm findet sich die Beweisführung, dass gewisse Körper und namentlich die Metalle in den Erzeugnissen der Einwirkung anderer Substanzen auf sie noch ihrer ganzen Natur nach enthalten seien, und damit lieferte er einen damals sehr nöthigen Beitrag zur Erkenntniss des Begriffes einer chemischen Verbindung; bei ihm begegnet man einer Beachtung quantitativer Verhältnisse (dass z. B. das Gewicht gewisser Substanzen bei dem Eingehen in chemische Verbindungen und nachherigem Wiederausscheiden aus denselben ungeändert bleibe), wie sie vor ihm kaum je versucht worden war und wie sie nach ihm zu den wichtigsten Folgerungen geführt hat. Er erklärte sich gegen die drei Substanzen der Körper, indem er hervorhob, dass die Einwirkung der Hitze keineswegs immer die einfacheren Substanzen von einander scheide, sondern oft neue Substanzen entstehen lasse; er machte geltend, wie mannigfaltig die Substanzen sind, welche aus verschiedenen Körpern zum Vorschein gebracht werden und dass diese Mannigfaltigkeit und Veränderlichkeit jeder jener drei Substanzen dem Begriff eines Grundbestandtheiles widerspreche. Aber ebenso wendete er sich gegen die vier Grundstoffe des Aristoteles, nur Luft und Wasser liess er als Elemente gelten, bestritt jedoch, dass die Erde ein Element und dass das Feuer etwas Materielles sei.

Helmont's Lehre führte indessen nicht zur Beseitigung der Paracelsischen, sie trug nur bei, dass die Chemie sich nach verschiedenen Richtungen versuchte. In dieser Beziehung wirkte J. R. Glauber (1603 oder 1604 bis 1663), aus Karlstadt in Franken (der Erfinder des bis jetzt unter dem Namen Glaubersalz gebrauchten schwefelsauren Natrons), welchem die Chemie erhebliche Förderung verdankt durch seine Construirung zweckmässiger Apparate, durch sein Ersinnen besserer Bereitungsmethoden für wichtige Stoffe, durch die Darstellung neuer Verbindungen und besonders noch durch die richtigere Auffassung des chemischen Verhältnisses verschiedener Körper und die Vorbereitung einer Erklärung für dieselben, endlich darin, wie er sich über die chemische Verwandtschaft und die Wirkung der einfachen und doppelten Wahlverwandtschaft ausgesprochen hat.

Um die Mitte des XVII. Jahrhunderts wurde durch den Engländer Th. Willis (1625—1675), dann durch die Franzosen N. Lefebvre († 1674) und N. Lemery (1645—1715) die Behauptung aufgestellt, dass nicht drei, sondern fünf Grundstoffe existiren: Quecksilber oder Geist, Schwefel oder Öl, Salz, Wasser oder Phlegma und Erde. Die ersten drei seien active, die beiden anderen passive Grundstoffe. Besonders wurde diese Lehre durch Lemery's *Cours de chymie* verbreitet, welches lange Zeit in grosser Achtung stand.

R. Boyle bestritt und widerlegte diese Grundsätze, er erklärte, als Grundbestandtheil der Körper seien alle diejenigen Stoffe zu betrachten, die, selbst nicht weiter zerlegbar, durch Zersetzung von Körpern ausgeschieden und aus welchen die Körper wieder

zusammengesetzt werden können. Bezüglich der Frage, auf was die Verschiedenheit der für die Chemie nicht weiter zerlegbaren Stoffe beruhe, erachtet er allerdings Vermuthungen als zulässig und für wahrscheinlich hielt er, dass sie, aus einer und derselben Urmaterie bestehend, verschieden seien auf Grund der ungleichen Grösse, Gestalt etc. ihrer kleinsten Theile. Boyle legte den Grund, auf welchem später die richtige Erkenntniss dieses Gegenstandes sich ausbildete: durch die Auffassung einer chemischen Verbindung als eines zusammengesetzten, mit neuen Eigenschaften ausgestatteten Körpers, in welchem aber doch die Bestandtheile noch fortexistiren, und durch die Vorstellung, dass eine Verbindung auf inniger Aneinanderlagerung der kleinsten Theile der Bestandtheile beruhe und dass Zersetzung durch einen anderen Körper dann eintrete, wenn die Natur der kleinsten Theilchen eine innigere Zusammenfügung zwischen denen dieses Körpers und denen eines Bestandtheils der Verbindung zulasse, als zwischen den Bestandtheilen der letzteren. Boyle war es auch, der zuerst in klarer Weise einsah und aussprach, dass die Chemie nur als ein Theil der Naturwissenschaft aufzufassen und zu bearbeiten sei. Im einzelnen hat sich Boyle durch die Verbindung der Chemie mit der Physik verdient gemacht, durch die Beachtung der quantitativen Verhältnisse, durch die Kenntniss der physikalischen Eigenschaften der atmosphärischen Luft und namentlich der Spannkraft derselben und durch Angaben über die für den Nachweis gewisser Körper geeigneten Reagentien (d. s. Körper, welche durch die Veränderungen, welche sie selbst erhalten oder durch die Wirkung, die sie hervorbringen, die Gegenwart und Natur gewisser Stoffe anzeigen).

Becher (s. S. 327) liess Wasser und Erde als die entferntesten Grundstoffe aller Körper gelten, aber aus diesen seine dreierlei Stoffe entstehen, welche für die chemische Erkenntniss der Körper wesentlich in Betracht kommen, drei Erden: die steinartige oder schmelzbare, die fettige und die flüssige Erde. Auf dem Gehalte an steinartiger oder verglasbarer Erde beruhe die Feuerbeständigkeit und Verglasbarkeit, auf dem Gehalte an fettiger Erde die Dichte, Farbe, der Geschmack etc., auch die Verbrennbarkeit, auf dem Gehalte an flüssiger Erde die Geschmeidigkeit der Metalle, auch Schmelzbarkeit, Flüchtigkeit, ferner Geruch, Glanz etc.

Physik.

Der Hauptbegründer der neueren Physik ist Galileo Galilei (1564—1642), aus Pisa, Sohn eines wissenschaftlich gebildeten Edelmanns; er besuchte die Lateinschule und 1581 die Universität seiner Vaterstadt, um Medicin zu studiren. Schon als junger Student erkannte er aus der

Beobachtung der Schwingungen einer Kirchenlampe die gleiche Zeitdauer des Pendels *(Isochronismus)*. Später studirte er Mathematik und erhielt 1589 eine karg besoldete Professur der Mathematik in Pisa. Hier verkündete er die durch Beobachtung und Nachdenken erhaltenen Fallgesetze, wobei er die Aristoteliker angriff und sich damit den Beifall der Studenten, aber auch die Feindschaft der älteren Professoren erwarb. 1592 erhielt er eine besser dotirte Professur der Mathematik in Padua, die er sechs Jahre bekleidete und die ihm zuletzt bei 1000 Goldgulden eintrug. Unter seinen Schülern befand sich Gustav Adolf von Schweden, den der Ruf der italienischen Kriegskunst herbeigezogen hatte, und Prinz Ferdinand, der Sohn des Fürsten Cosmas von Medici. Hier stellte Galilei seine Fallgesetze endgiltig fest, verfertigte seinen Proportionalcirkel und ein Luftthermometer, schrieb mehrere Abhandlungen über Mechanik, Gnomonik etc., bildete nach Erfindung des Fernrohrs dasselbe sofort nach, machte mit diesem Instrumente seine berühmten Entdeckungen am Himmel und ärgerte damit, aber noch mehr mit den daraus gezogenen Schlüssen, die Aristoteliker, so z. B. schon 1604, als er in dem damals neu auftauchenden Stern einen Beleg für die im Weltgebäude noch vor sich gehenden Veränderungen erhalten zu haben verkündigte. Als Ferdinand zur Regierung gelangt war, berief ihn dieser wieder nach Pisa. 1611 folgte er der Einladung mehrerer Cardinäle nach Rom, wo es ihm allerdings gelang, einige seiner Gegner von der Wichtigkeit seiner Entdeckungen zu überzeugen und überhaupt auf wissenschaftlichem Gebiete einen vollständigen Sieg zu erlangen, anderseits aber auch die Missgunst der Dominikaner zu erwecken, unter denen Coccini es durchsetzte, dass 1616 die Copernikanische Lehre, welche Galilei vertrat, als ketzerisch erklärt und Galilei durch den Cardinal Bellarmin ermahnt wurde, von der Bewegung der Erde abzusehen. In Rom wurde er vom Fürsten Cesi in die Akademie der Luchse aufgenommen. Als der ihm freundlich gesinnte Cardinal Maffeo Barberini als Papst Urban VIII. 1623 den päpstlichen Stuhl bestiegen hatte, schöpfte Galilei neuen Muth, machte diesem einen Glückwunschbesuch und wurde auch freundlich aufgenommen, konnte aber die Aufhebung des Decrets von 1616 nicht erlangen. Von der Hoffnung beseelt, dass die päpstliche Gunst wenigstens verhindern werde, dass dasselbe in voller Strenge auf ihn Anwendung finde, schrieb er den *Dialogo sopra i due sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano*, in welchem allerdings scheinbar ein Ptolemäer namens Simplicius gegen zwei Copernikaner namens Salviati und Sagredo (zwei verstorbene Freunde des Galilei) mit Erfolg kämpft, eigentlich aber der Leser durch die gewichtigen Gründe der letzteren für ihre Ansichten eingenommen werden sollte. 1630 begab er sich nach Rom, um die Druckerlaubniss zu erlangen. Der Dominikaner Nicolo Riccardi, ein früherer Schüler Galilei's, war Obercensor und gab die Handschrift dem Professor der Mathematik Rafael Visconti zur Durchsicht. Nach Anbringung mehrerer kleiner Veränderungen in Form und Inhalt wurde endlich unter der Bedingung, dass Galilei ein von Riccardi zu entwerfendes Vorwort ohne Veränderung aufnehme, die Erlaubniss zum Druck in Florenz gegeben und das Buch er-

schien 1632. Seine Feinde wussten jedoch im Papst Urban die Meinung zu erwecken, dieser sei mit dem Simplicius gemeint, das Buch wurde verboten und Galilei nach Rom berufen, um sich vor der Inquisition zu rechtfertigen, zumal eine Urkunde auftauchte, wonach Bellarmin dem Galilei verboten habe, die Lehre des Copernicus zu lehren oder zu vertheidigen, widrigenfalls im heiligen Officium gegen ihn verfahren werde. Galilei, der auf den Schutz seines Fürsten der Inquisition gegenüber nicht rechnen konnte, kam am 13. Februar 1633 nach Rom, wurde am 12. April verhaftet (ob er auch gefoltert wurde, ist nicht sicher, da er über das gegen ihn angewendete Verfahren das vollste Stillschweigen bewahrte) und musste am 22. Juni 1633 die Copernikanische Lehre abschwören. Damit »sein schwerer und verderblicher Irrthum und Ungehorsam nicht ungestraft bleibe«, wurde er zum Kerker auf unbestimmte Zeit und zur Busse verurtheilt; der Kerker wurde zwar auf zwei Tage Haft im Inquisitionsgefängnisse und spätere Internirung in der Villa des Grossherzogs beschränkt, doch blieb Galilei bis an sein Ende unter strenger Aufsicht, obgleich er 1640 taub und blind wurde. Auch nach seinem Tode wurde die feierliche Beisetzung seiner Leiche in einer Familiengruft der Kirche *San Croce* in Florenz verweigert, eine Leichenrede nicht geduldet und nicht gestattet, dass das ihm in einer Nebencapelle angewiesene Grab mit Monument und Inschrift ausgezeichnet werde. Letzteres wurde erst 1674 durch Gabriele Pierozzi nachgeholt, 1737 durch Nelli ein Monument errichtet, ein anderes glänzendes Denkmal wurde 1841 durch den Grossherzog Leopold II. im Museum für Naturwissenschaft zu Florenz aufgestellt. Der ihm zugeschriebene Ausruf: *E pur si muove* (Und sie bewegt sich doch) erscholl bald nachher, selbst aus den Reihen der katholischen Kirche, welche auch 1821 das Verbot der Copernikanischen Lehre förmlich aufhob.

Als Francis Baco 1620 seinen Zeitgenossen das Experiment empfahl, war ihm nicht bekannt, dass Galilei mittelst desselben längst die Schranken der Aristotelischen Physik durchbrochen hatte. Ihm (Galilei) verdankt die Wissenschaft: 1. richtige Vorstellungen über die Bedingungen zur gleichförmigen und zur beschleunigten Bewegung; 2. den Begriff der Trägheit der Materie, vollständiger als ihn Kepler auffasste; 3. die Gesetze des freien Falles der Körper; 4. den Satz von der Zusammensetzung oder Zerlegung der Kräfte oder vom Parallelogramme der Kräfte, obwohl noch in allgemeiner Form; 5. die Gesetze des Falles auf einer schiefen Ebene; 6. die Gesetze der Wurfbewegung, jedoch ohne Rücksicht auf den Luftwiderstand; 7. die Grundzüge der Lehre von der Pendelschwingung. Zu diesen die Grundlage der heutigen Physik begründenden Leistungen kann man noch die erste, wenngleich noch beschränkte Auffassung des später so berühmt gewordenen Gesetzes von der virtuellen Geschwindigkeit zählen. Auch in der Hydrostatik (Gleichgewicht des Wassers) und der Hydrodynamik (Wasserkraftslehre) hat er Spuren seiner Thätigkeit hinterlassen: er erfand eine hydraulische Maschine und die *Bilancetta*, eine sinnreich erdachte hydrostatische Schnellwage, ferner machte er Unter-

suchungen über die Commassion, Resistenz oder den Zusammenhang der starren Körper.

Sein Gehilfe, der Benedictiner Benedetto Castelli (1577—1644), aus Brescia, wird von Galilei als Erfinder des Verfahrens bezeichnet, die Sonnenflecke dadurch sichtbar zu machen, dass man das Sonnenbild in einigem Abstand vom Ocular mit einer weissen Tafel oder einem geölten Papier auffing, ein Verfahren, welches besonders damals schätzbar war, als man noch keine Blendgläser hatte. 1628 gab Castelli zwei hydraulische Werke, welche die ersten gesunden Grundsätze über die Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen aufstellten, heraus, weshalb ihn der Papst nach Rom berief und ihm die Leitung mehrerer hydraulischer Unternehmungen übertrug.

Die von Galilei begonnene Theorie der Physik wurde gegen Ende des XVII. Jahrhunderts weitergeführt von Isaac Newton (1642 bis 1726), aus Whoolstorpe in Lincolnshire. Als Knabe hatte derselbe nicht erkennen lassen, dass er einer der grössten Gelehrten werden würde, denn er war einer der letzten in der letzten Bank, erst der Unterricht des Professors der Mathematik Isaac Barrow weckte die schlummernden geistigen Anlagen Newton's, der sich theils durch den Vortrag, theils durch Selbststudium der ihm von Barrow geliehenen mathematischen Werke in fast vollständigen Besitz des damals bekannten Materials setzte und dann in der Stille selbständig fortschreitend, sehr schöne und neue mathematische Untersuchungen vollendete, die ihn auf den später noch nach ihm benannten binomischen Lehrsatz führten. 1666 machte er die Entdeckung der Gravitation (Schwerkraft). Dass ein herabfallender Apfel ihn auf das Gesetz der Schwerkraft geführt habe, ist eine hauptsächlich von Voltaire in Umlauf gesetzte Sage, der sie von einer Nichte Newton's erhalten haben will; verbürgt ist sie nicht. Seine Betrachtungen waren einfach und sinnreich und erinnerten ganz an die, welche Galilei mit dem Pendel anstellte. Er dachte sich zunächst die Mondbahn als kreisrund; wenn dieser Kreis in Folge der von der Erde E (Fig. 106) ausgehenden Schwerkraft beschrieben wird, so muss die Wirkung dieser Kraft darin bestehen, dass sie den Mond M fortwährend im Kreise erhält. Hörte diese Kraft der Erde auf, so würde der Mond vermöge der Fliehkraft in der Tangente MA fortfliegen, z. B. in einer Minute bis A; wirkt nun wieder die Schwerkraft, so zieht sie den Mond in den Kreis zurück und die Strecke AB ist die Wirkung der Schwerkraft, ist die Strecke, welche ein Körper in dem Abstand des Mondes von der Erde innerhalb einer Minute fallen würde und welche der Mond wirklich in jeder Minute gegen die Erde fällt. Nun setzte er $EM = R = 60^{r}$, wo r den Halbmesser der Erde bezeichnet, ferner die Bewegung des Mondes in seiner Kreisfläche während einer Minute $\delta = 32'' \; 36'''$ und fand daraus $AB = 13\frac{1}{3}$ Fuss. Nach damaligen Messungen betrug der Fallraum in der

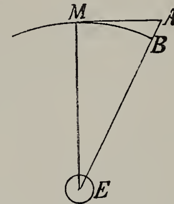


Fig. 106. Das Gravitationsgesetz des Isaac Newton.
Nach Poggendorff's Geschichte der Physik.

ersten Secunde auf der Erdoberfläche $15\frac{1}{2}$ Fuss, also 62^0 $15\frac{1}{2}$ Fuss in der Minute, und nach Newton's angenommenem Gesetze musste demnach $AB = \frac{r^2}{R^2} \cdot 60^2 \cdot 15\frac{1}{2}$ Fuss $= 15\frac{1}{2}$ Fuss in der Minute betragen. Da dieses Resultat mit den aus der Mondbewegung berechneten $13\frac{1}{8}$ Fuss nicht recht stimmte, so liess Newton 1666 die Untersuchung fallen und wendete sich anderen Forschungen zu. Als ihm Barrow 1668 die soeben erschienene *Logarithmotechnica* von Nicolaus Mercator vorwies, konnte er seinem früheren Lehrer zu dessen Erstaunen sofort ein vollständig ausgearbeitetes Heft vorlegen, in welchem noch viel mehr als in jener Schrift enthalten war, ein Vorgang, der jenen veranlasste, 1669 die von ihm bekleidete Professur zu Newton's Gunsten niederzulegen. Muthmasslich bald nachher erfand Newton die sogenannte Fluxionsrechnung, während ungefähr gleichzeitig Leibnitz die ihr verwandte sogenannte Differentialrechnung schuf. 1671 wurde Newton in die königliche Gesellschaft als Mitglied aufgenommen und trug in derselben zuweilen Einzelnes aus seinen Forschungen, namentlich über seine damals mit Vorliebe betriebenen Untersuchungen über das Spectrum vor. 1682 erfuhr er, dass Picard 1671 für den Erdgrad 342.360 Pariser Fuss, also einen bedeutend grösseren Werth, als den von ihm 1666 angenommenen, gefunden habe, und muthmasste nun gleich, dass dieser neue Werth die frühere Rechnungsverschiedenheit heben werde, ihm also eine grosse Entdeckung bevorstehen dürfte. Dies brachte ihn so in Aufregung, dass er einen Freund bitten musste, statt seiner die kleine Rechnung zu revidiren, und da ergab sich nun wirklich g. 30′ 621. Jetzt war Newton wirklich von der Richtigkeit seiner Voraussetzungen überzeugt und wagte sein sogenanntes Gravitationsgesetz: Jeder Planet wird von der Sonne mit einer Kraft angezogen, welche ihrer Masse direct und dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportional ist, als erwiesen, ja als eine allgemeine Eigenschaft der Materie anzusehen. Er begann nun eifrigst zu arbeiten, um die Consequenzen zu suchen, und es gelang ihm in zwei Jahren, aus dem Gravitationsgesetze nicht nur die Kepler'schen Gesetze als nothwendige Folge abzuleiten, sondern überhaupt der theoretischen Astronomie in seinem Fundamentalwerk: *Principia mathematica philosophiae naturalis* 1687 eine neue Grundlage zu geben. Dieses Werk ist ein Lehrbuch der Mechanik von einer Vollkommenheit, wie sie die Welt bis dahin noch nicht gesehen hatte. Es fängt *ab ovo* an, definirt was Quantität der Materie, Qualität der Bewegung, Trägheit etc. sei, entwickelt darauf die allgemeinen Gesetze der Bewegung, die Sätze von der Zerlegung und Zusammensetzung der Kräfte und geht von leichteren Aufgaben zu immer schwierigeren über, bis es dann auch diejenigen behandelt, welche bei der Bewegung der Himmelskörper vorkommen. Mädler sagt: »Newton's *Principia* etc. enthalten die Grundlage seiner Attractionslehre, in der alles, was bis dahin Wahres und Richtiges in Beziehung auf Bewegung der Weltkörper gefunden war, seinen vollständigen und entscheidenden Beweis, seinen allgemeinen Zusammenhang, seine innere Begründung fand und wodurch

eine Menge bis dahin ungekannter und ungeahnter Wahrheiten, die sonst nur in Zwischenräumen von Jahrhunderten ans Licht getreten wären, wie mit einem Schlage entdeckt wurden.« Der erste Erfolg der *Principia* war nicht gross. Man pries NEWTON's Verstand, liess ihn aber in dürftiger Stellung in Cambridge sitzen und erst, als er eine Geistesstörung überwunden hatte, erhielt er 1695 die gut besoldete Stelle eines königlichen Münzwardeins, von welcher er 1699 zu dem reich bezahlten Amte eines königlichen Münzmeisters aufstieg. Später wurde NEWTON Parlamentsmitglied und Präsident der königlichen Gesellschaft, sah sich überhaupt mit Ehren überhäuft und wurde mit königlichen Ehren in Westminster bestattet, wo man noch jetzt auf seinem Grabstein den binomischen Lehrsatz lesen kann.

OTTO VON GUERICKE (1602—1686), aus Magdeburg, welcher zuerst die Rechte, dann Mathematik und Mechanik studirt hatte und zuletzt Bürgermeister seiner Vaterstadt war, erfand 1650 ein Instrument, welches als die erste eigentliche Luftpumpe betrachtet werden muss. Es war eine Hahnluftpumpe, der unten gebogene Stiefel *c d* war von Metall, der Stempel *e* von Leder, sie hatte ein Ventil *g* zum Ausleeren der Luft aus dem Stiefel und wurde beim Gebrauch ganz unter Wasser in den Behälter *n o p* gesetzt, um einen sicheren Verschluss zu erhalten. Drei Männer waren nöthig, um dieses unbequeme Werkzeug zu handhaben. Sobald die Luft möglichst aus dem Glasbehälter *a* entfernt war, wurde derselbe durch den Hahn *b* geschlossen und konnte nun zur bequemen Handhabung von der Pumpe abgenommen werden. 1663 gab er dem Instrumente eine vollkommenere Einrichtung: er stellte den Stiefel vertical und setzte den Stempel mit einem Hebel in Verbindung, wodurch er leichter regiert werden konnte. Die Stelle, wo der auszupumpende Ballon an den Stiefel gebracht wurde, umgab er mit einem Trichter, um denselben mit Wasser zu füllen und damit einen besseren Verschluss zu erlangen, den er auf andere Weise noch nicht zu erzielen vermochte. Die alten Wasserpumpen besassen nur das Ventil, keinen Hahn, den er zuerst angewendet hat. GUERICKE kannte die Windbüchse, bei seinen ersten Versuchen scheint er nicht an die Wirkungen derselben gedacht zu haben, denn er hielt die Luft für nicht elastisch und in diesem Glauben brachte er die Luftpumpe oder Spritze unten an den Ballon, damit die Luft durch ihr Gewicht nachsinke, wenn man die Stempel herabzieht. Erst später überzeugte er sich von der Elasticität der Luft. Anfangs kannte er auch das Gewicht der Luft nicht, später erwies er auch dieses auf experimentellem Wege. Um das Dasein des Luftdruckes anschaulich zu machen, liess er 1654 auf dem Reichstage zu Augsburg vor dem Kaiser FERDINAND III. und den versammelten Reichsfürsten zwei Halbkugeln von 0·67 Ellen Durchmesser, nachdem sie aneinander gelegt und ausgepumpt worden waren, durch Pferde auseinander zu reissen versuchen. 16 Pferde, von denen 8 an jeder Seite

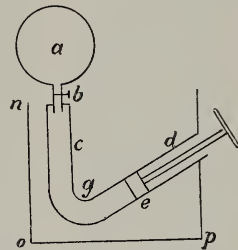


Fig. 107. Luftpumpe des OTTO VON GUERICKE. (Nach POGGENDORFF's Geschichte der Physik.)

angespannt waren, vermochten nur mit höchster Anstrengung die Halbkugeln von einander zu reissen, und als es geschah, erfolgte ein Knall, wie von einem Büchsenschuss. Dagegen fielen die Halbkugeln augenblicklich auseinander, sobald er den Hahn öffnete und die Luft einströmen liess. Noch jetzt heissen diese Halbkugeln die Magdeburgischen Halbkugeln, nicht nur in Deutschland, sondern auch in England und Frankreich, und sind in allen physikalischen Cabinetten zu finden. Ein Jesuit, Francesco Lana, machte 1670 in Brescia den Vorschlag, sich durch luftleere Kugeln von Kupfer in die Luft zu erheben. Auch Robert Boyle veröffentlichte 1659 Versuche mit der Luftpumpe, er erfand die Compressionspumpe, welche die frühere Windbüchse ersetzte; Robert Hooke soll 1658 die zweistiefelige Luftpumpe erfunden haben.

Mit seiner Luftpumpe stellte Guericke einen Wasserbarometer her. Er kittete Glasröhren aneinander, bis sie eine Länge von 16 Magdeburger Ellen hatten. Die so gebildete Röhre richtete er an der Aussenseite seines Hauses auf, stellte sie unten in ein Gefäss mit Wasser und verband sie oben, wo sie mit einem Hahn versehen war, mit einer Luftpumpe. Nun evacuirte (entleerte er die Luft) so lange, als das Wasser noch stieg und schloss den Hahn ab. Hier machte er die Erfahrung, dass ein Heber das Wasser über keine grössere Höhe als etwa 32 Fuss hinwegführt und dass es auch in Pumpen nicht höher steigt; ferner machte er die Beobachtung der Veränderungen des Luftdruckes, weshalb er das Instrument »Wettermännchen« nannte, da das Steigen und Fallen des Wassers mit Witterungsveränderungen zusammenhing. Er wusste, dass ein plötzliches und tiefes Fallen Sturm bedeutete und prophezeite einen solchen 1660. Auch verfertigte er einen Manometer (Dichtigkeitsmesser) und bewies, dass Luft nothwendig sei, um von einem tönenden Körper Schallschwingungen in unser Ohr zu leiten, sowie dass in luftleerem Raume keine Verbrennung stattfinde.

Vom Thermometer sprach Lord Baco 1620 als von einer bekannten Sache. Robert Fludd beschrieb es 1638 und will Beschreibung und Abbildung in einer 500 Jahre alten Handschrift gefunden haben, die er aber nicht näher beschreibt. Santorio beschrieb das Thermoskop 1611, hat dasselbe also erst nach Galilei erfunden. Fra Paolo Sarpi scheint sich desselben erst 1617 bedient zu haben und spricht in seinen Werken nichts davon. Cornelius Drebbel, ein Verfertiger mechanischer Kunstwerke, der in Deutschland und England an Fürstenhöfen umherwanderte, gilt nach Dalencé für den Erfinder, doch ist auch dies nicht bewiesen. Sein Thermometer bestand in einem erhitzten Glaskolben, der mit der Mündung seiner Röhre sich in ein Gefäss mit Wasser oder Weingeist senkte, wodurch beim Erkalten der Glasmasse die Luft in Kugel und Rohr sich verdichtete und der freiwerdende Raum sogleich durch das Aufsteigen der Flüssigkeit ausgefüllt wurde. Da aber die Flüssigkeit in der Röhre auch bei unveränderter Temperatur je nach Vermehrung oder Verminderung des Luftdruckes steigen oder sinken musste, so verbesserte die *Accademia del Cimento* dasselbe dadurch, dass sie Glaskugeln mit aufrecht stehenden Röhren mit

gefärbtem Weingeist bis zu einer gewissen Höhe füllte, die Öffnung dann verschloss und eine Scala einfügte, auf welcher der Stand angegeben war, den der Weingeist erreichte, wenn man das Thermometer in Schnee oder

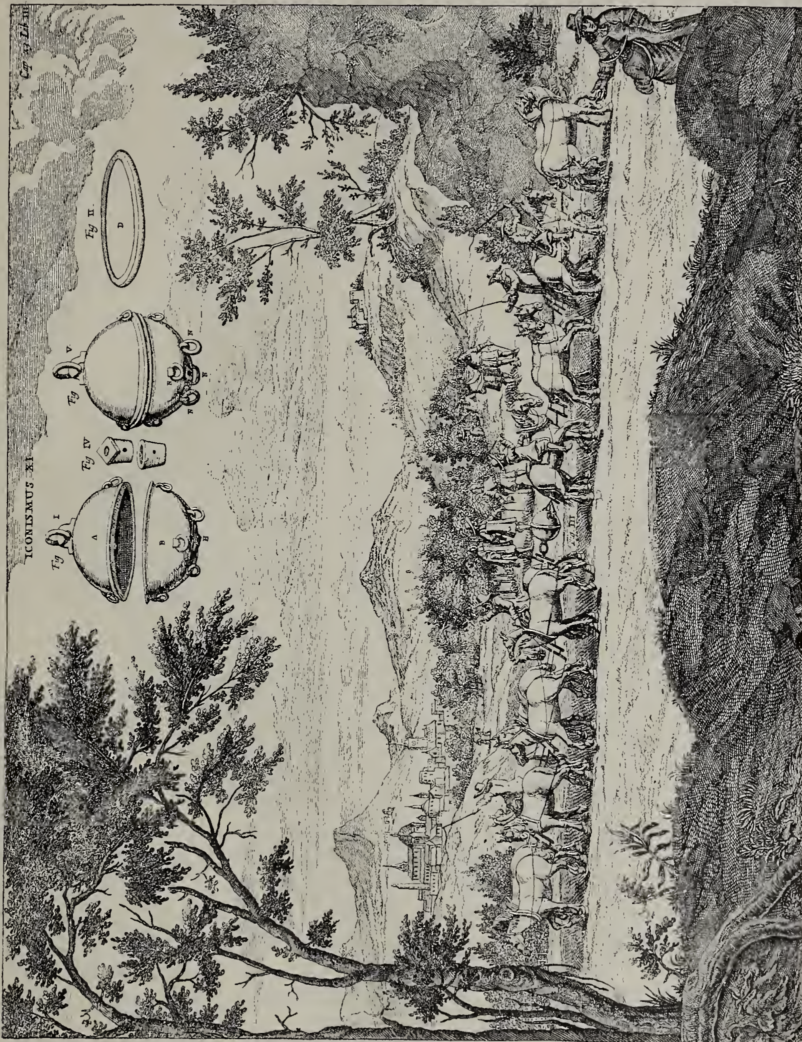


Fig. 108. Die Magdeburger Halbkugeln.
Aus Otto von Guericke's *Experimenta Nova*. Amsterdam 1672. (1/3 Grösse des Originals.)

Eis tauchte und wenn man es den Sonnenstrahlen der heissesten Sommerzeit aussetzte. Dieses Messwerkzeug, welches 1657—1667 entstand, hiess das Florentiner Thermometer. Genauer befestigt wurde die obere Grenze der Scala durch die Entdeckung Edmund Halley's (1693), dass

Weingeist wie Quecksilber in der Thermometerröhre, wenn sie in siedendes Wasser getaucht werden, stets bis zu einem gewissen und nie über ein gewisses Mass steigen, gleichviel wie lange das Sieden des Wassers fortgesetzt und wie oft der Versuch erneuert wurde. Bald entdeckte jedoch Fahrenheit in der Zeit von 1703 bis 1713, dass diese thermometrische Höhengrenze des siedenden Wassers mit dem Luftdruck steige oder sinke.

Simon Stevin (1548—1620), aus Brügge, bewies den Satz, dass der Druck des Wassers auf den Boden eines Gefässes unabhängig von der Gestalt des Gefässes sei und nur bedingt wird von der Höhe, welche das Wasser im Gefässe einnimmt. Ferner gelang es ihm, den Druck zu bestimmen, den das Wasser auf die ebene verticale Seitenwand eines parallelopipedischen Gefässes ausübt. Er erfand einen Segelwagen, nämlich einen Wagen, der mittelst eines Segels durch den Wind bewegt wurde.

Valerio aus Rom bestimmte 1604 den Schwerpunkt einer beträchtlichen Anzahl von Körpern, darunter alle Conoide und Sphäroide, sowie Segmente beider, für welche man bis dahin diesen Punkt noch nicht hatte bestimmen können.

Kaspar Schott (1608—1666), aus Königshofen bei Würzburg, Jesuit, spricht 1664 in seiner *Technica curiosa* zum erstenmal vom Gebrauch der Taucherglocke nach dem Werke eines gewissen Taisnier, der erzählt, dass 1538 zwei Griechen zu Toledo in Gegenwart des Kaisers Karl V. und vieler Zeugen mit einem umgekehrten Kessel sich unter das Wasser liessen, ein brennendes Licht mitnahmen und mit diesem, ohne nass zu werden, wieder heraufkamen. Lord Baco kannte diese Vorrichtung und beschrieb sie umständlich in seinen *Novum organum* 1620. Schon Aristoteles sprach von ihr, jedoch nicht deutlich.

Fallversuche stellte Giovanni Battista Riccioli (1598—1671), aus Ferrara, Jesuit, gemeinschaftlich mit dem Jesuiten Francesco Maria (1618 bis 1663), aus Bologna, und Grimaldi von 1640 bis 1650 an, sowie Versuche zur Ermittlung des Luftwiderstandes. Er fand, dass schwerere Kugeln früher am Boden anlangten als leichtere. Claude François Milliet Deschales (1621—1678), aus Chambéry, Jesuit, machte Fallversuche in einem 123 Fuss tiefen Brunnen und mass durch ein Pendel die Zeit des Falles mit Rücksicht auf die Zeit, welche der Schall gebraucht, um nach oben zurückzukehren. Zum Staunen der Ordensbrüder konnte er daraus die Tiefe des Brunnens berechnen, da er zuvor für geringere Höhen die Fallgeschwindigkeit berechnet hatte. Er stellte auch 1674 den Satz auf, dass der Widerstand der Luft dem vom fallenden Körper zurückgelegten Wege proportional sei. Newton erweiterte diesen Satz dahin: der Widerstand ist gleich dem Gewichte einer Säule des Fluidums, welche die Vorderfläche des bewegten Körpers zur Basis und die seiner Geschwindigkeit zukommende Fallhöhe zur Höhe hat.

Als der Engländer Robins Versuche mit abgeschossenen Kugeln anstellte, fand sich, dass der Widerstand bei so schnellen Bewegungen fast dreimal so gross sei, als Newton angab.

Evangelista Torricelli (1608—1647), aus Faenza, behandelte mit Glück die Wurfbewegung aus dem Ausfliessen von Flüssigkeiten. Am bekanntesten ist er durch die Erfindung des Barometers geworden. Er benützte Quecksilber statt des Wassers. 1643 verfertigte er das erste, allerdings noch unvollkommene Barometer, das man die Torricellische Röhre nannte. Er erkannte und bezeichnete den Luftdruck als die Ursache des Stehenbleibens der Quecksilbersäule.

Blaise Pascal (1623—1662), aus Clermont, der schon mit elf Jahren einen Aufsatz über den Klang, mit 16 Jahren über die Kegelschnitte schrieb und mit 19 Jahren eine Rechenmaschine erfand, liess durch seinen Schwager Perier Versuche machen, ob das Barometer auf Bergen nicht geringer stehe, als in der Ebene, und die gemachten Erfahrungen führten ihn 1648 zu dem wichtigen Schlusse, dass man mittelst des Barometers den Höhenunterschied zwischen zwei Punkten finden könne. Damit war auch die Lehre von *horror vacui* (s. S. 49) widerlegt. In einer kleinen, nach seinem Tode erschienenen Schrift entwickelte er 1653 die Lehre vom Luftdruck und zeigte, dass das Saugen der Kinder an der Mutterbrust, das Schröpfen und andere Vorgänge ebenso gut eine Wirkung des Luftdrucks seien, wie die Erscheinungen bei Pumpen, Spritzen, Hebern und Barometern, zugleich berechnete er die Grösse des Luftdrucks. Halley übergab 1685 der königlichen Gesellschaft eine Abhandlung über das barometrische Höhenmessen, welche die noch heute giltige Barometerform in einer einfachen Gestalt enthält.

Borelli untersuchte 1655 die Capillarattraction, namentlich das Aufsteigen der Flüssigkeiten in sehr engen Röhren, den sogenannten Haarröhrchen, welches schon Leonardo da Vinci beobachtet hatte (s. S. 53).

Boyle machte neue Erfahrungen über die Wärmeerregung durch Reiben, wobei er fand, dass sie sowohl im luftleeren, als im luftvollen Raume zu Stande kam. Ferner überzeugte er sich, dass die Wärmeerregung bei chemischen Processen, die keine Verbrennung sind, mit der Luft nichts zu schaffen hat. Endlich zeigte er, dass Rauch von Flüssigkeiten im *Vacuum* (luftleeren Raum) nicht in die Höhe steigt, sondern herabsinkt und lieferte damit einen Beweis gegen die damalige Lehre von der positiven Leichtigkeit. Er mass das Gewicht des Quecksilbers in U-förmigen Gefässen, offenen Glasröhren mit Schenkeln von ungleicher Länge, goss in den kürzeren Quecksilber und in den längeren Wasser und fand das Verhältniss von Quecksilber zu Wasser $= 1:13^3/_4$. Boyle bewies, dass die Volumina einer Luftmasse sich bei gleicher Temperatur umgekehrt wie der darauf lastende Druck verhalten.

Edme Mariotte († 1684), aus Bourgogne, Geistlicher, verstand theoretische und experimentelle Untersuchungen zu vereinigen. Am bekanntesten ist er durch das Gesetz, welches nach ihm benannt wird, aber schon vor ihm von Boyle gefunden wurde (doch ist nicht bekannt, dass Mariotte von Boyle's Untersuchungen Kenntniss hatte). Er beschrieb es in seinem *Essai sur la nature de l'air* 1676, 16 Jahre später als Boyle. Mariotte versuchte eine nützliche Anwendung davon auf den Druck der Luft und ihre

Höhe vom Erdboden auszumitteln, ein Irrthum verhinderte ihn, auf dem eingeschlagenen Wege zum Ziele zu gelangen. Er beschäftigte sich auch mit dem Barometer, beobachtete die Drehung des Windes, suchte den Passatwind zu erklären und beobachtete die Reibung der Flüssigkeiten in Röhren. Um das Dasein des Luftdrucks zu erweisen, beschrieb er eine sinnreiche Vorrichtung, welche als Mariotte'sche Flasche bekannt ist, im *Traité du mouvement des eaux.* Sie dient, um Flüssigkeiten unter einem constanten Drucke ausfliessen zu lassen und ist ein noch jetzt verbreiteter und seiner Wirkung nach wohlbekannter Apparat. Er verfertigte die Percussions- oder Stossmaschine, die aus nebeneinander liegenden, sich berührenden Elfenbeinkugeln besteht, deren Mittelpunkte in einer geraden horizontalen Linie liegen, um die von Wallis, Wren und Huyghens theoretisch aufgefundenen Gesetze des Stosses experimentell nachzuweisen, und beschrieb sie in seinem *Traité de la Percussion* 1677, worin auch die Fallversuche angegeben sind, welche er mit Bleikugeln machte, um den Widerstand der Luft zu ermitteln. Ferner machte er Versuche über die Festigkeit der starren Körper und die Kraft, die zum Zerbrechen derselben erforderlich ist.

Guillaume Amontons (1663—1705) zeigte 1687 der Pariser Akademie ein Hygrometer (Hygroskop), er erfand das abgekürzte Barometer durch mehrere mit einander verbundene auf- und abgehende Röhren, sowie ein konisches Barometer. Bleibendes Verdienst erwarb er sich dadurch, dass er den Einfluss der Wärme auf das Barometer erkannte und die Nothwendigkeit einsah, den Barometerstand wegen der Temperatur zu berichtigen. Er construirte das erste wirkliche Luftthermometer, das nicht zugleich Barometer war. Während bisher die Ausdehnung der eingeschlossenen Luft gemessen wurde, wurde sie bei ihm durch die Spannkraft der Luft, deren Volumen im wesentlichen constant blieb, gemessen. Er verfertigte auch einen Telegraphen und eine Dampfmaschine, die aber wohl nie ausgeführt wurden.

Carlo Renaldini bezeichnete 1694 den Schmelzpunkt des Eises und den Siedepunkt des Wassers als feste Temperaturen und empfahl sie für die Scala des Thermometers.

John Christ. Sturm (1635—1703), aus Hippoltstein, beschrieb 1685 in seinem *Collegium experimentale* ein Differential-Thermometer. Es wird behauptet, dass Leslie das seinige von Sturm's Beschreibung entlehnt habe.

Salomon de Caus beschrieb in dem Buche: *Les raisons des forces mouvantes*, Frankfurt 1615, fünf Arten, Wasser zu heben, darunter eine durch Feuer, woraus Arago schliessen wollte, dass er die Dampfmaschine erfunden habe. Nach der Abbildung besteht sie aus einer hohlen Kugel mit einem verschiebbaren Eingussrohre, durch welches sie mit Wasser gefüllt wird. Eine zweite oben eingesetzte Röhre geht fast bis auf den Boden der Kugel, und aus ihr spritzt das Wasser aus dem oberen Ende dieser Röhre empor, sobald die Kugel auf Feuer gesetzt wird und die in ihrem oberen Raume sich ansammelnden Dämpfe das Wasser zu dem Steige-

rohr hinauspressen. Das ist aber eine Spritze, wie sie HERO aus Alexandrien schon kannte.

EDWARD SOMERSET, Marquis of WORCESTER, später Graf von GLAMORGAN, der in den Bürgerkriegen sein Vermögen eingebüsst hatte, geächtet nach Frankreich entfloh, in geheimem Auftrage zurückgekehrt, gefangen genommen und erst durch KARL's II. Thronbesteigung freigelassen, aber nicht entschädigt wurde und in Dürftigkeit 1667 starb, hatte schon vor dem Kriege auf seinem Schlosse allerlei Maschinen ausführen lassen und veröffentlichte 1663 *A century of inventions,* das sieben Auflagen erlebte, die meisten allerdings zu einer Zeit, wo es nur mehr historisches Interesse hatte, 1746 und später. Es enthielt 100 Erfindungen, jedoch mehr angedeutet als beschrieben. In Nr. 68 spricht er vom Dampf. Er habe eine verstümmelte Kanone $^3/_4$ mit Wasser gefüllt und verstopft, nach 24stündigem, darunter erhaltenem Feuer sei sie mit einem heftigen Knall zersprungen und habe das Wasser 40 Fuss hoch ausgeströmt. Dies führte ihn zu einer Wasserhebemaschine durch Dampf, welche er als 100. Erfindung und Krönung seines Strebens bezeichnete; 1663 erlangte er darauf ein Patent. In der Eingabe führte er an, dass er über 10.000 Pfund dieser Maschine geopfert habe und dass ihm ein Deutscher, KASPAR KALTHOFF, der 35 Jahre in seinem Dienste stand, dabei behilflich gewesen sei. In dem 1818 bekannt gewordenen Tagebuche des Fürsten COSIMO VON TOSCANA wird berichtet, dass dieser während seines Aufenthaltes in London am 28. Mai 1699 die hydraulische Maschine des Lord SOMERSET gesehen habe. Sie habe Wasser 40 Fuss hoch durch die Kraft eines einzigen Mannes gehoben und in einer sehr kurzen Zeit wurden durch ein Rohr von nicht mehr als einer Spanne Weite vier Gefässe mit Wasser gefüllt. Die Maschine ist nie beschrieben worden. Man glaubt, dass dieselbe einen Dampfkessel hatte, aus welchem der Dampf durch zwei Röhren fortgeleitet wurde. Jede derselben mündete in den Deckel eines rings geschlossenen, mit Wasser gefüllten cylindrischen Gefässes, durch dessen Deckel ausserdem noch eine Steigröhre ging, deren unteres Ende bis nahe zum Boden des Gefässes reichte. In den beiden Dampfröhren befanden sich Hähne, nach deren Öffnung der Dampf in den Wasserbehälter drang und das Wasser in die Steigröhre hineinpresste. Es wurde immer nur ein Hahn geöffnet, so dass der Dampf nur in dem einen Gefässe das Wasser hob, während er durch den zweiten Hahn vom andern Gefässe abgesperrt blieb, das inzwischen wieder gefüllt wurde. Danach konnte durch abwechselndes Füllen und Entleeren der beiden Gefässe ein ununterbrochenes Heben des Wassers beliebig lange fortgesetzt werden.

THOMAS SAVERY, der schon 1693 eine neue Art von Räderschiffen erfunden hatte, nahm 1698 ein Patent auf eine Dampfmaschine, welche er 1699 der königlichen Gesellschaft in London vorlegte und in deren *Transactions* mit einer Abbildung veröffentlichte. Er selbst gab über die Einrichtung und den Nutzen der Maschine eine Schrift: *The miner's friend* 1702 heraus. Im wesentlichen war dieselbe so eingerichtet, wie allem Anscheine nach WORCESTER's Maschine gewesen ist. Der Dampf drückt un-

mittelbar auf das Wasser und die Hähne wurden durch Menschenhand bewegt; neu war, dass die Condensation des Dampfes in den Gefässen durch kaltes, von aussen auf dieselben geleitetes Wasser bewirkt und durch zweckmässig angebrachte Ventile das zu hebende Wasser von der Maschine selbst aufgesogen wurde. Sie war daher eine Saug- und Druckpumpe, wogegen, wie es scheint, bei Worcester nur eine Druckpumpe vorhanden war, indem die Gefässe oder Cylinder tiefer lagen, als der Wasserbehälter, aus dem sie sich füllten. Ausserdem hatte Savery eine sinnvolle Vorrichtung erdacht, den Dampfkessel ohne Abkühlung zu füllen, nämlich einen Hilfskessel, in welchem das Wasser erhitzt wurde und nach Schliessung eines Hahnes in den Hauptkessel trat. Ein Rohr liess, je nachdem bei seiner Öffnung Wasser oder Dampf ausströmte, erkennen, ob der Hilfskessel entleert sei. Savery führte seine Maschine im grossen aus, und eine ihrer ersten Anwendungen bestand darin, Wasser auf ein Schaufelrad zu heben und dasselbe dadurch in Bewegung zu setzen. Ein anderes Mittel, durch Dampfkraft eine rotirende Bewegung hervorzubringen, kannte man damals noch nicht.

Denis Papin (1647—1710), aus Blois, Doctor der Medicin, der als Calvinist sein Vaterland verlassen musste und nach England floh, wo er mit Boyle arbeitete, von 1688 bis 1707 aber als Professor der Physik in Marburg wirkte, war eifrig beschäftigt, die Kraft des Dampfes nutzbar zu machen. Eine der ersten Früchte davon war die nützliche Vorrichtung, die jetzt allgemein der Papin'sche oder Papinianische Topf heisst, worin der Druck und die Temperatur des im verschlossenen Gefässe erhitzten Wassers zum Erweichen organischer Stoffe benützt wird. Papin beschrieb ihn in *A new digestor or engine for softing boxes,* London 1681, dem sechs Jahre darauf ein Nachtrag folgte: *Continuation of the new digestor.* Diese Vorrichtung ist schon insofern bemerkenswerth, als dabei ein Sicherheitsventil angebracht ist. Karl II. liess ein Exemplar davon für sein Laboratorium anfertigen, bei welchem ausser dem Sicherheitsventil auch eine Vorrichtung angebracht war, um das Springen des Gefässes zu verhüten. Der Deckel hatte eine kleine Vertiefung, in diese brachte Papin einen Tropfen Wasser und beobachtete an einem Secundenpendel, welches ganz einfach aus einem Faden mit Gewicht bestand, die zu seinem Verdampfen erforderliche Zeit. 5 Secunden entsprachen der Hitze von 10 Atmosphären. Er bemerkte dabei, dass die Vertiefung rein sein müsse, etwas Fett verzögere die Verdampfung beträchtlich. Auf die Idee, den Wasserdampf und die Luft als bewegende Kraft zu benützen, kam Papin ohne Zweifel durch die Luftpumpe, welche er durch die Erfindung des Tellers bedeutend verbessert hatte. Indem er von der Luftpumpe, bei welcher der Stempel ein Hauptbestandtheil ist, zu der Luft der Dampfmaschine überging, suchte Papin immer den Stempel beizubehalten und solchergestalt seine Maschine gleichsam zu einer umgekehrten Luftpumpe zu machen, was denn auch in der That alle unsere heutigen Maschinen dieser Art sind, insofern in ihnen durch Verdünnung oder Verdichtung von Gasen ein Stempel bewegt und dadurch mechanische Kraft erzeugt

wird, während man bei der Luftpumpe durch mechanische Kraft einen Stempel bewegt und dadurch Gase verdünnt oder verdichtet. Leider vermochte er nicht die Schwierigkeiten zu beseitigen, die sich ihm darstellten. Papin ersann mehrere Maschinen, die den Zweck hatten, Wasser oder auch andere Gegenstände aus Gruben zu heben, aber die bewegende Kraft derselben war nicht Dampf, sondern die Elasticität verdichteter Luft. Doch verdient die Einführung eines doppelt durchbrochenen Hahnes bei einer dieser Maschinen erwähnt zu werden, da sie bei der Dampfmaschine später eine grosse Bedeutung erlangt hat. Diesen hat zwar schon 1685 Wolferd Senguerd zu Leyden beschrieben, aber erst seit 1697 zur Luftpumpe angewendet. 1690 trat Papin in den *Actis Eruditorum* wieder mit einem Vorschlage, die Dampfkraft zu benützen, auf. Er giesst etwas Wasser in den Cylinder, drückt den Stempel darin nieder, der eine verschliessbare Röhre zur Entfernung der Luft hat; nun bringt er den Cylinder über Feuer, das Wasser verwandelt sich in Dampf und dieser hebt den Stempel so weit, bis eine Feder in die Seitennuthe der Kolbenstange einspringt. Alsdann entfernt er das Feuer, der Cylinder erkaltet, der Dampf verdichtet sich, und so wie die Feder zurückgezogen wird, geht der Stempel rasch empor. Papin machte keinen Versuch, diese Idee im grossen auszuführen. Aber ein solcher Vorschlag war bereits 1678 und 1687 von Jean de Hautefeuille gemacht worden. In dem *Recueil de diverses pièces touchant quelque nouvelles machines* 1695 führte Papin den Vorschlag weiter aus und vervollkommnete ihn mit einigen sinnreichen Ideen. So beschreibt er einen Ofen mit niederwärts gehender Feuerung zur Heizung des Cylinders und macht darin den Vorschlag, die Dampfkraft zur Bewegung von Schiffen anzuwenden. Um die auf- und abgehende Bewegung des Stempels in eine rotirende zu verwandeln, versah Papin die Kolbenstange mit einer Zahnung, die in ein gezahntes Rad eingriff, auch erforderte die Continuität der Bewegung mehrere solcher Dampfcylinder und eine Auslösung des Räderwerks. Papin kam auf diese Anwendung des Dampfes durch ein Räderboot, welches für den Prinzen Ruprecht auf der Themse erbaut war und alle Ruderboote hinter sich liess.

Die Uhren waren so mangelhaft, dass Galilei vorzog, ein frei schwebendes Pendel statt derselben zu benützen. Er dachte daran, es mit einem Räderwerke zu verbinden und übertrug, da er schon erblindet war, die Arbeit seinem Sohne Vincenzo, der diese Idee 1649 (sieben Jahre nach seines Vaters Tode) ausführte. In den Denkschriften der Florentiner Akademie ist dasselbe abgebildet. Uhren hatte man also und Pendel, aber noch keine Pendeluhren.

Die allerersten Räderuhren, Gewichts- und Federuhren besassen wahrscheinlich keinen anderen Regulator, als den Windfang oder Windflügel, welchen man noch jetzt bei Spieluhren anwendet, weil er den Vortheil gewährt, dass er dem Uhrwerk einen stetigen und nicht ruckweisen Gang verleiht. Der Widerstand der Luft gegen die Flügel einer Welle sind hier das Hemmende des Räderwerkes.

In späterer Zeit wurde der Windfang durch die sogenannte Bilanz verdrängt und damit machte man die wichtige Erfindung des *Echappements*, der Hemmung oder des Stosswerkes. Die Welle *a* (Fig. 109) wird vom Räderwerke mittelst des Getriebes *n* gedreht und mit ihr das daran befindliche Steigrad *b*. Vor diesem steht senkrecht die Spindel *c* mit den beiden Lappen *d* und *e*, welche um einen rechten Winkel gegeneinander geneigt sind, so dass nie beide gleichzeitig von den Rädern des Steigrades berührt werden. Mit der Spindel steht die Bilanz oder Unruhe *s s'* in Verbindung, welche anfangs aus einer beschwerten Eisenstange, später aus einem Ringe bestand. Wird nun durch einen Zahn des Steigrades der Lappen *d* fortgestossen, so dreht sich die Spindel und es gleitet in Folge dessen der treibende Zahn bald von *d* ab, gleichzeitig bewegt sich der Lappen *e* gegen einen der unteren Zähne und hemmt dessen Lauf, bis die Unruhe die ihr eben ertheilte Schwingung vollendet hat. Dann stösst der bis dahin gehemmte Zahn den Lappen fort, und zwar nach entgegengesetzter Richtung, als der Lappen *d* getrieben wurde. Dieser fällt in den nächstfolgenden Zahn oben ein und der ganze Vorgang wiederholt sich, so dass die Spindel stets hin und her geworfen wird. Bei jeder Schwingung erleidet das Steigrad und damit auch das Räderwerk eine Hemmung, welche also periodisch fortrückt und nur einen erheblich verlangsamten Fall des Gewichtes zulässt. Diese Beschreibung stammt von Julien le Roy. Bei der horizontalen Bilanz lag die Spindel horizontal und die Welle mit dem Steigrade stand aufwärts.

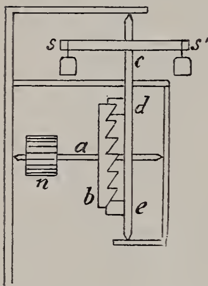


Fig. 109. Uhr mit Bilanz des Heinrich von Wick.

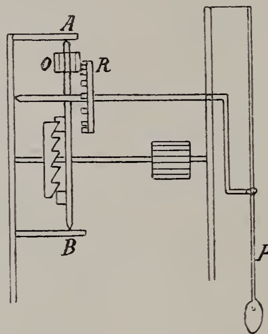


Fig. 110. Pendeluhr von Huyghens.

(Aus J. C. Poggendorff's Geschichte der Physik.)

Huyghens änderte dies bei seiner ersten Pendeluhr (Fig. 110) in folgender Weise ab. Das kleine Rad an der Spindel *A B* hatte wie das dareingreifende Rad *R* keine drehende Bewegung, sondern nur diejenige, welche ihm von dem schwingenden Pendel *P* gegeben wurde. *R* hat den zwei- bis dreifachen Durchmesser von *O* und so brauchte das Pendel nur ganz kleine Bewegungen zu machen, um das Uhrwerk im Gang zu erhalten. Diese Einrichtung ersann er im December 1656, erhielt 1657 ein Privilegium und bildete es 1658 in seiner Schrift *Horologium* ab. Der Werth der neuen Erfindung wurde sogleich allgemein anerkannt. 1659 ging er zum horizontalen Pendel über, liess das Getriebe mit Zahnrad fort und fügte zwei kleine Stücke ein, um die Unebenheiten des Pendels aufzuheben. Im December 1659 meldete er seinem früheren Lehrer Professor Schooten,

es sei ihm gelungen, was er nie geglaubt habe, die Curve aufzufinden, längs welcher ein Pendel alle seine Schwingungen, kleine und grosse, in gleicher Zeit vollende. Diese Entdeckung machte er 1673 bekannt. Die Eigenschaft, welche er suchte, fand er an der Cykloide oder Fadenlinie, d. h. an der Curve, die ein Punkt am Umfange eines Rades beschreibt, wenn es auf einer geraden Linie fortrollt. Doch liess man diese wieder fallen, da es sehr schwierig ist, den Flächen eine genau cykloidische Form zu geben, auch hat der Faden immer eine gewisse Steifheit und legt sich nicht genau an die Fläche an; endlich ist die ganze sinnreiche Vorrichtung überflüssig, indem man bei grösserer Vollkommenheit das Echappement fast mathematisch genau dahin bringen kann, dass die Amplituden der Schwingungen gleich gross werden. Daher lässt man jetzt die Pendel nur in Kreisbögen als den einfachsten schwingen.

Die Benützung von Metallfedern zu Uhren war schon lange im Gebrauche. Aber bisher diente die Federkraft nur als Erzeugerin der Bewegung und vertrat die Stelle des Gewichtes bei Setz- und Schlaguhren. Keine Räderuhr ist ausführbar ohne Regulator und diesen besassen auch alle Räderuhren, aber sie waren sehr unvollkommen. Hooke hatte 1656 bis 1658 den glücklichen Gedanken, eine Stahlfeder, anfangs, wie es scheint, eine gerade, später eine spiralförmige, mit der sogenannten Unruhe zu verbinden, wodurch diese, wenn sie vom Steigrade nach einer Seite geworfen wird, mit unveränderlicher Kraft wieder zurückgeworfen wird. Hooke wollte mit drei Herren ein Patent nehmen, es entstand aber ein Streit, das Patent wurde nicht zur Ausführung gebracht und die Sache blieb ein Geheimniss.

Als Huyghens im *Journal des savants* vom 25. Februar 1675 eine Taschenuhr mit Stahlfeder beschrieb und abbildete, welche eine Unruhe mit Spiralfeder, wie wir sie in unseren heutigen Taschenuhren finden, enthielt, behauptete Hooke, dass dieser ihm seine Erfindung entwendet habe, indem sie ihm durch den Secretär Oldenburg der königlichen Gesellschaft mitgetheilt worden sei; schliesslich wollte auch Hautefeuille die Spiralfeder erfunden haben. Unzweifelhaft hatte Hooke die Spiralfeder früher erfunden, aber er kam nicht zur Ausführung. Hooke erfand auch 1666 die Weingeist-Libelle.

Huyghens beschäftigte sich mit der Centrifugalkraft und erfand das Centrifugalpendel, welches bei seinen Schwingungen eine Kreisfläche beschreibt. In neuerer Zeit hat man dasselbe mit den Uhrwerken verbunden, da es diesen eine stetige Bewegung mittheilt, wie Frauenhofer seinen grossen Refractor, um die Bewegung der Erde zu compensiren, durch ein Uhrwerk mit Centrifugalpendel bewegen liess. Wie es scheint, hat der Uhrmacher Pfaffius zu Wesel 1804 zuerst Uhren mit Centrifugalpendel verfertigt. Eine andere Anwendung des konischen Pendels machte James Watt, der Verbesserer der Dampfmaschine, indem er es bei dieser Maschine als Regulator für den Zustand des Dampfes benützte.

Die von Huyghens erfundenen Pendeluhren führten zu der Beobachtung, dass die Erde keine Kugel ist. Richer fand, dass seine Pendeluhr in

Cayenne um zwei Minuten zu langsam ging, und als er dementsprechend das Pendel verkürzte, fand er, nach Paris zurückgekehrt, dass dieselbe um so viel zu schnell ging. Huyghens versuchte nun 1690, die Gestalt des Erdkörpers zu bestimmen, fast zu gleicher Zeit that dies in anderer Weise Newton 1687.

Die Optik verdankt eine grosse Förderung Johann Kepler (1571 bis 1630), aus Weil in Schwaben, der, da er ein Siebenmonatkind und schwächlich war, in Plato's Musterstaate nicht hätte am Leben bleiben dürfen, während es ihm in unserer unvollkommenen Welt gelang, den Wissenschaften neue Bahnen zu weisen. Als Knabe besuchte er die Klosterschule zu Maulbronn und studirte dann in Tübingen, wo er die Magisterwürde erlangte. Schon als Student wurde er vom Magister Möstlin für die Copernikanische Weltordnung eingenommen und suchte aus physischen oder vielmehr metaphysischen Gründen zu erklären, was Copernicus aus mathematischen Gründen gethan hatte. 1595 wurde er nach Graz berufen, wo er einen Kalender und das Werk *Prodromus Mysterii cosmographici* herausgab. Hier verehelichte er sich 1597. Im folgenden Jahre musste er als Protestant die Steiermark verlassen und ging nach Ungarn. 1600 wurde er von Tycho nach Prag berufen, dem Kaiser vorgestellt und als kaiserlicher Mathematicus angestellt. Diese Stelle behielt er unter drei Herrschern, doch blieb man ihm meist den Gehalt schuldig, und Kepler, der in Folge dessen fortwährend mit Geldmangel zu kämpfen hatte, starb auf einer Reise zum Reichstage zu Regensburg, wo er seine rückständige Besoldung eintreiben wollte. Seine hinterlassenen Handschriften gingen durch verschiedene Hände, bis Michael Hansch 1718 mit kaiserlicher Unterstützung den ersten Band herausgab, dann stockte das Werk, bis 1858—1871 seine ganzen Werke von Frisch herausgegeben wurden. Seine mathematischen und astronomischen Arbeiten werden an anderer Stelle gewürdigt werden, in der Optik zeigte er: 1. dass von jedem leuchtenden und erleuchteten Körper, wenn er nur nicht das Licht regelmässig reflectirt, nach allen Richtungen Lichtstrahlen ausgesendet werden, dass demnach von jedem Punkte eines gemeinsamen Körpers nicht blos ein einzelner Strahl ins Auge gelange, wie Maurolykus und Porta glaubten, sondern ein ganzer Strahlenkegel, dessen Basis die Pupille ist; 2. dass dieser Strahlenkegel durch die Brechung in der Krystalllinse des Auges in einem Punkte vereinigt werde, und zwar in einem Punkte auf der Netzhaut; 3. dass dies von dem Strahlenkegel eines jeden Punktes gelte, und dass sonach auf der Netzhaut ein förmliches Bild von dem gesehenen Gegenstande zu Stande kommt und dass dies umgekehrt sei. Als Grund, weshalb wir trotz dieses umgekehrten Bildes die Gegenstände aufrecht sehen, dachte er sich den Eindruck des Lichtes als einen Stoss auf die Netzhaut und nahm an, die Seele versetze die Ursache des Stosses in diese Richtung, aus welcher derselbe komme. Indem er also die Netzhaut zum Sitze des Sehens machte und nicht die Krystalllinse, wie Porta, vervollkommnete er den Beweis von der Ähnlichkeit der Augen mit der *Camera obscura.* Kepler erklärte die Kurzsichtigkeit und Fernsichtigkeit

der Augen und die Art, wie concave Gläser die erstere, convexe die letztere verbessern, indem er zeigte, dass bei den Fernsichtigen die Bilder hinter die Netzhaut, bei Kurzsichtigen, indem sie vor derselben zu Stande kommen, durch die betreffenden Linsen aber auf die Netzhaut geworfen werden. Die Lösung dieser Aufgabe kostete ihm drei Jahre Arbeit, ein Beweis, wie schwierig die Auffindung von Dingen ist, deren Erlernung keine sonderliche Mühe verlangt.

Das Fernrohr wurde 1608 von FRANZ LIPPERSHAY (auch LIPPERSHEIM), Brillenmacher zu Middelburg, erfunden, denn es ist urkundlich erwiesen, dass dieser damals um ein Patent nachsuchte. Er wurde aufgefordert, sein Instrument so zu vervollkommnen, dass man mit beiden Augen durch dasselbe sehen könne. Er erfüllte auch diese Bedingung und nachdem das Instrument geprüft worden war, wurde er beauftragt, für den Preis von 900 Gulden zwei binoculare Instrumente herzustellen. Er that dies im folgenden Jahre und erhielt die dafür bestimmte Summe. Es geht hieraus hervor, dass er unfreiwillig der Erfinder des binocularen Fernrohres wurde, eines überflüssigen und daher bis auf die ähnlich eingerichteten Operngucker wieder ausser Gebrauch gekommenen Instruments, dessen erste Erfindung man früher anderen Personen zuschrieb, wie GALILEI, SCHYRLÄUS DE RHEITA und dem PETER CHERUBIN LE GENTIL, der sie in seiner Schrift *De visione perfecta*, Paris 1678, sogar auf Mikroskope ausdehnte. Das holländische Fernrohr, aus einem convexen Objectiv und einem concaven Ocular bestehend, leidet an dem bedeutenden Übelstande, dass es, weil die Strahlen divergirend aus dem Ocular treten, immer nur ein kleines Gesichtsfeld hat, dass man damit immer nur einen sehr kleinen Theil des Himmels übersehen kann, und dass man, um das vorhandene Gesichtsfeld zu benützen, das Auge dicht hinter das Ocular bringen muss. Dadurch werden die Beobachtungen sehr mühsam, so mühsam, dass man jetzt kaum begreift, wie GALILEI und Andere, die in der ersten Zeit den Himmel damit durchforschten, die Geduld dazu hernehmen und so überraschende Entdeckungen machen konnten.

Die Erfindung des Fernrohres veranlasste KEPLER zu Untersuchungen, deren Frucht die 1611 erschienene »Dioptrik«, nur 79 Quartseiten stark, aber bis auf NEWTON das wichtigste Werk über diesen Gegenstand ist. KEPLER gab darin eine Theorie der Fernrohre, an die bis dahin noch niemand gedacht hatte, selbst GALILEI nicht. Es glückte zwar KEPLER nicht, das richtige Gesetz aufzufinden, er kam nur zu dem Resultate, dass, wenn der Einfallswinkel nicht grösser ist als 30°, $i = ni$, und für den Übergang des Lichts aus der Luft in das Glas $n = {}^3/_2$ sei. Für die ersten Umrisse einer Theorie der Fernrohre reichte dies aus; da in keinem Fernrohre der Einfallswinkel $i = 30°$ wird, da nun auch der Werth von n ziemlich richtig ist, so konnte es geschehen, dass KEPLER mit dem mangelhaften Gesetze dennoch die Grundzüge dieser Theorie richtig aufstellte. Mit dem von ihm gefundenen Gesetze $i = ni$ machte er nun den ersten Versuch, den Brennpunkt von Glaslinsen zu bestimmen. Es gelang ihm jedoch nur, den Brennpunkt für zwei Linsen zu bestimmen, für die

planconvexe und für die gleichseitig biconvexe. Eine vollständige Lösung der Probleme der Brennweiten, d. h. der Vereinigungspunkte parallel auffallender Strahlen für Linsen gab später Cavalieri, nach diesem fand Isaac Barrow die Vereinigungspunkte auch für nichtparallele Strahlen und Halley stellte endlich eine bequeme Formel für die Vereinigungsweiten bei allen sphärischen Linsen und Spiegeln auf. Gegenwärtig beantwortet man alle Fragen über die Erscheinungen bei Linsen sehr leicht mit der Formel $\frac{1}{a} + \frac{1}{\alpha} = (n - 1)\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'}\right)$, worin a die Objectsweite, α die Bildweite, n den Brechungsexponent, r und r' die Halbmesser der Linsenflächen bedeuten.

Auf Grund seiner Gesetze zeigte nun Kepler, dass durch Verbindung zweier convexer Gläser, nämlich eines convexen Objectivs und eines ebensolchen Oculars sich ein brauchbares Fernrohr darstellen lasse, es stellte zwar die Bilder verkehrt dar, das ist aber für Gegenstände am Himmel kein sonderlicher Nachtheil, daher wird es auch das astronomische Fernrohr genannt. Kepler's Fernrohr hat ein beziehungsweise weites Gesichtsfeld und das Auge braucht nicht dicht hinter das Ocular gehalten zu werden. Kepler begnügte sich damit, die Idee angegeben zu haben, die Ausführung überliess er Anderen.

Erst einige Jahre später, zwischen 1613 und 1617, stellte der Jesuit Christoph Scheiner (1575—1650), aus Walda in Schwaben, nach Kepler's Idee ein astronomisches Fernrohr her und benützte dasselbe zu zahlreichen, für diese Zeit höchst verdienstlichen Beobachtungen am Himmel. In seinem Werke *Oculus, hoc est fundamentum opticum* zeigte er, dass die Brechung der wässerigen Feuchtigkeit des Auges gleich der des Wassers sei, die der Krystalllinse nahe der des Glases und die der gläsernen Feuchtigkeit zwischen beiden. Er verfolgte den Gang der Lichtstrahlen durch das ganze Auge und kam dabei wie Kepler zu dem Schluss, dass die Netzhaut der Sitz des Sehens sei. Er schnitt nämlich an einem Ochsenauge die hinteren Häute bis auf die Markhaut ab und hielt es nun gegen das Licht. Da malte sich denn auf der durchscheinenden Netzhaut ein deutliches Bild von den Gegenständen ab, die vor dem Auge befindlich waren. Später (1625) wiederholte er den Versuch mit einem Menschenauge. Scheiner wandte das astronomische Fernrohr so an, dass er es etwas weiter auszog, als zum deutlichen Sehen nothwendig war, er richtete es in einem dunklen Zimmer mit dem Objectiv gegen die Sonne und fing das hinter dem Ocular entstehende Bild auf einer weissen Tafel oder mit einem Blatt geölten Papiers auf. Das so entstandene Bild ist zwar nicht so scharf, als das direct durch das Fernrohr gesehene, gewährt aber den Vortheil, gleichzeitig von mehreren Personen beobachtet werden zu können (s. Fig. 111). Auf solche Weise zeigte Scheiner die Sonnenflecke dem Erzherzog Max. Er nannte diese Vorrichtung, welche er zuerst ausführte, die aber schon Kepler in seiner Dioptrik angegeben hat (s. auch S. 339), Helioskop. Scheiner ist der Erfinder des nützlichen Werkzeugs zum Copiren von Zeichnungen im ver-

C. Plinius. Sec: Lib. 2. c. 108.

IMPROBVM AVSVM

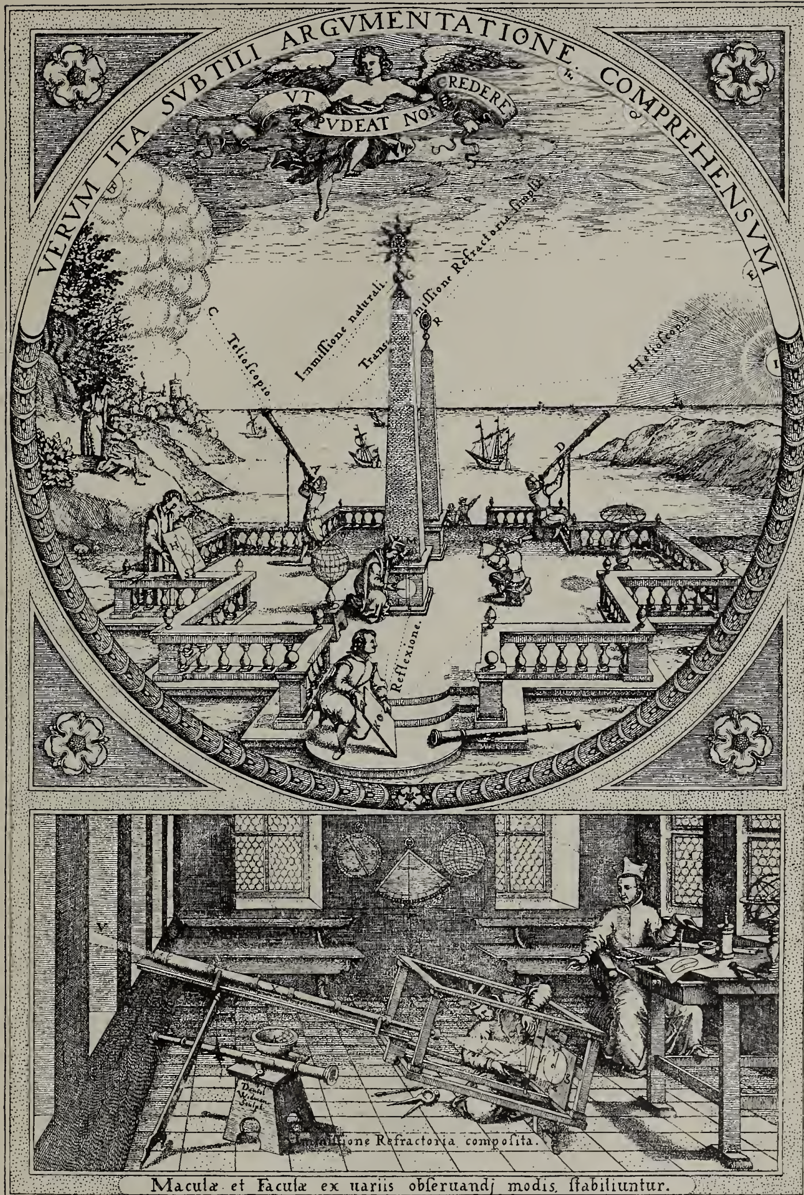


Fig. 111. Astronomische Instrumente im XVII. Jahrhundert.
Aus Christoph Scheiner's *Rosa Ursina sive sol.* Bracciano 1626—1630. (1/2 Grösse des Originals.)

kleinerten oder vergrösserten Massstabe, welches man Storchschnabel (Pantograph, *Parallelogramme à reduction)* genannt hat; er machte diese Erfindung 1603, beschrieb sie aber erst 1630 in seiner *Pantographia.*

Maria Schyrl, genannt Schyrläus (1597—1630), Kapuziner im Kloster Rheit in Böhmen, ist der Erfinder des sogenannten Erdfernrohres, einer Verbindung von vier convexen Linsen, die wiederum aufrechte Bilder von den Gegenständen geben. Es hat Vorzüge vor dem Kepler'schen Rohr mit drei Linsen und wird noch jetzt viel gebraucht, während dies vergessen ist. Er beschrieb seine Erfindung in seinem Werke *Oculus Enochii et Eliae seu Radius syderomysticus,* Antwerpen 1645, aber seine Beschreibung ist nicht deutlich, z. B. die Buchstaben des Wortes *convexa quatuor* versteckt in *cqounavteuxoar.* Er glaubte dadurch das Geheimniss tief verschleiert zu haben, aber der Arzt Jacob Amling, dem der Jesuit Kaspar Schott es zeigte, errieth es auf den ersten Blick. In diesem Buche gebrauchte Schyrl auch zuerst die Ausdrücke »Ocular« und »Objectiv«. Ein Mitglied der Akademie der Luchse, ein geborener Grieche, Demiscianus, gab den Fernrohren und Vergrösserungsgläsern ihre jetzt gebräuchlichen Namen »Teleskop« und »Mikroskop«, bis dahin waren sie *Conspicilia, Perspicilia, Oechiali, Oechialini* genannt worden. Das Mikroskop soll von den Brillenschleifern Hans und Zacharias Janssen (Vater und Sohn) in Middelburg zwischen 1590 und 1600 erfunden sein, doch glaubte Huyghens, dass es erst nach dem Teleskop erfunden wurde, weil Hieronymus Sirturus in seinem Buche: *De origine et fabrica telescopiorum* (1618) noch nicht vom Mikroskope spricht.

René du Perron Descartes, genannt Renatus Cartesius (1598 bis 1650), aus Lahaya in Touraine, anfangs Soldat, später den Studien lebend, Philosoph, Mathematiker und Physiker, stellte in seiner »Dioptrik« 1637 eine richtige Ansicht über den Regenbogen auf, wobei er jedoch das Gesetz von der Bewegung des Lichtes, welches der 1626 verstorbene Professor Schnell in Leyden aufgefunden hatte, als seine Entdeckung ausgab. Dagegen war seine Theorie von Wirbeln, welche die Weltkörper, Sonne und Trabanten, sowie Ebbe und Fluth bewegen, eine unhaltbare. Am bekanntesten ist von seinen physikalischen Versuchen der Cartesianische Taucher *(ploncheur de Descartes)* geworden.

Grimaldi veröffentlichte 1665 seine Entdeckungen über Diffraction oder Inflexion (Lichtbeugung) und der Dispersion oder Farbenzerstreuung. Zu letzterer hat Newton später die Theorie geliefert. Grimaldi war auch auf dem Wege, die Undulationstheorie zu finden, gelangte aber nicht zum Ziele.

Athanasius Kircher (1602—1680), aus Geiss im Fuldaischen, Jesuit, Professor in Würzburg, dann in Avignon, zuletzt in Rom, welcher über Philosophie, Mathematik, Physik, Mechanik, Naturgeschichte, Philologie, Geschichte und mehreres Andere schrieb, aber mehr Gelehrter als selbständiger Forscher war, ist der erste Physiker, welcher von physiologischen Farben redet, aber die Beobachtungen sind nicht von ihm, sondern von einem gewissen Joseph Bonacursius, auch ist er nicht der Erfinder

der *Laterna magica,* wie gewöhnlich angenommen wird, denn bereits Porta hatte eine solche mit Sonnenlicht und Deschales beschrieb eine mit Kerzenlicht, welche er bei einem Dänen gesehen hatte, den er leider nicht nennt (wahrscheinlich war es Thomas Bartholin); diese hatte zwei convexe Gläser. Kircher beschrieb auch die Aeolsharfe, aber schon im Eustathius kommt die Angabe vor, dass der Wind, wenn er auf gespannte Saiten stosse, harmonische Töne erzeuge.

Mariotte beschäftigte sich in dem *Essai sur la nature des couleurs* (1681) mit der Theorie der Höfe und Ringe an Sonne und Mond, auch über das Sehen stellte er Versuche an, sowie über die strahlende Wärme.

Ehrenfried Walter Graf von Tschirnhausen (1651—1708), aus Kislingswalde in der Oberlausitz, welcher auf der Universität Leyden studirt hatte, verfertigte grosse Brennspiegel und Brenngläser, mit denen man Holz entzünden, Wasser zum Sieden bringen, 3 Zoll dickes Zinn schmelzen, Teller durchlöchern, Ziegel und Erden verglasen konnte. Diese Untersuchungen führten ihn zur Beobachtung der Brennlinien, oder, wie sie bald darauf (1692) von Jacob Bernoulli genannt wurden: katakaustischen Linien.

Hooke wendete 1664 die Schraube zur Theilung astronomischer Winkelinstrumente an und 1665 zeigte er der königlichen Gesellschaft einen kleinen Quadranten, woran die Alhidade durch eine Schraube bewegt wurde, so dass das Instrument Minuten und Secunden ergab. Ausserdem kam er, ohne von den Leistungen Anderer etwas gewusst zu haben, auf die Erfindung des Nonius, auf die Anwendung der Fernrohre zu Winkelinstrumenten und auf die Erfindung des Mikrometers oder Fadenkreuzes.

Den ersten Schritt zur Erfindung des Fadenkreuzes that ohne Zweifel Jean Bapt. Morin (1583—1656), Professor der Mathematik in Paris, der 1634 ein Fernrohr auf einen Quadranten setzte, um damit Sternhöhen bei Tage zu messen. Aber sein Fernrohr hatte noch kein Fadenkreuz. Der Florentiner Francesco Generini († 1663), Ingenieur des Grossherzogs von Toscana, versah nicht nur die Fernrohre, die man zu seiner Zeit noch in freier Hand hielt, zuerst mit einem Stativ (Gestell), sondern dachte auch daran, sie mit einem Winkelinstrument zu verbinden; doch ist in der betreffenden Mittheilung nirgends vom astronomischen Fernrohr die Rede und auch des Fadenkreuzes wird nicht erwähnt. Die Erfindung des Fadenkreuzes wird den Franzosen Anzout und Picard zugeschrieben, sie benützten es 1667 zur Gradmessung. Dagegen giebt Graf Malvasia zu Bologna 1662 an, dass er sich lange Jahre hindurch eines Mikrometers aus Silberdraht bedient habe. Noch früher (1659) beschrieb Huyghens in seinem *Systema saturnium* ein von ihm angewendetes Mikrometer, mit dem er Planetendurchmesser etc. mass. Auch Hevel bediente sich eines Mikrometers, bestehend aus mehreren Parallelfäden, die durch eine Schraube bewegt wurden. Am allerfrühesten hat der Engländer William Gascoigne (1621—1644) das Mikrometer angewendet, er beschrieb es 1640 und 1641 in Briefen an seine Freunde Horrox und Crabtree, welche 1639 den

ersten Durchgang der Venus vor der Sonne beobachtet haben. Er hatte es nicht allein zum Messen von Planeten und Monddurchmessern angewendet, sondern auch seine Winkelinstrumente, den Sextant etc. mit Fernrohr und Fadenkreuz versehen. Die Erfindung ging aber für seine Zeitgenossen verloren, da Gasgnigne in der Schlacht von Marston-Moor fiel. Ein Streit zwischen Hevel und Hooke wurde 1679 durch Halley entschieden, welcher erklärte, Hevel beobachte mit blossen Augen die Diopteren eben so gut wie er mit seinem Fernrohr.

Scheiner verwendete gefärbtes Glas, um die Sonne zu beobachten, Hooke zu diesem Zwecke zwei Planspiegel, zwischen welchen er das Sonnenlicht so oft reflectiren liess, bis es einen für das Auge erträglichen Grad von Schwäche erreicht hatte; es gelang ihm so das Licht zu schwächen, ohne es zu färben, ein Zweck, den man neuerdings durch Anwendung der sogenannten Polarisation noch vollständiger erreicht hat.

Die erste rohe Idee der Spiegelteleskope war von Nicolo Zucchi (1586—1670), aus Parma, einem Jesuiten, der mittelst einer concaven Linse in passender Entfernung in Hohlspiegel sah; er soll die Flecken und Fackeln im Jupiter zuerst gesehen haben. Marsenne bildete die Idee weiter aus, ohne sie zur Ausführung zu bringen, da Descartes sie ihm als unpraktisch vorstellte. James Gregory (1638—1675), aus Aberdeen, machte 1663 in seiner *Optica promota* den Vorschlag, im Grunde eines an einem Ende offenen Rohres einen parabolischen Metallspiegel anzubringen und die von diesem reflectirten Strahlen mit einem kleinen elliptischen Spiegel aufzufangen, dessen Brennpunkt ein wenig ausserhalb der Brennweite des parabolischen liegt. Bei dieser Einrichtung wird von dem grösseren Spiegel ein verkehrtes Bild des fernen Gegenstandes noch ausserhalb der Brennweite des elliptischen erzeugt, der dasselbe dann in aufrechter Stellung und vergrössert gegen die Seite des parabolischen Spiegels zurückwirft. Letzterer hat im Mittelpunkte eine Öffnung, durch welche die zu dem aufrechten Bilde sich vereinigenden Strahlen hindurchtreten, welches nun mit einem Augenglase betrachtet wird. Da die Entfernung des Gegenstandes Einfluss auf den Ort des verkehrten Bildes hat, so ist der elliptische Spiegel beweglich und muss zur Gewinnung eines scharfen aufrechten Bildes nach Bedürfniss mittelst einer Stange verschoben werden. Er fand jedoch keinen Künstler zur Ausführung. Hooke griff die von Gregory aufgestellte Theorie des Spiegelteleskops auf und zeigte am 5. Februar 1674 in der königlichen Gesellschaft ein solches Instrument vor; es ist das erste wirklich hergestellte Spiegelteleskop mit durchbohrtem Spiegel. Aus der Abbildung sieht man, dass in der Durchbohrung des Spiegels kein Fernrohr, sondern nur eine Linse befestigt war. Newton stellte 1668 selbst ein Spiegelteleskop her, 1672 ein grösseres, 1678 verband er sich mit einem Londoner Künstler, um ein vierfüssiges, mit 150facher Vergrösserung anzufertigen, aber der Versuch scheiterte daran, dass man sich kein genügend reines Glas dazu verschaffen konnte. 1672 trat der Franzose Cassegrain in Paris mit der Beschreibung eines Spiegelteleskops auf, welches er nach seiner Angabe schon vor Newton verfertigt haben will und das besser

sein sollte, als das des letzteren. Die erste Behauptung ist fraglich, die letztere richtig, es weicht von dem Gregory'schen dadurch ab, dass der kleinere Spiegel convex statt concav ist, was eine wesentliche Verbesserung ist.

Huyghens entdeckte 1660 ein Verfahren zum Schleifen teleskopischer Linsen, sowie das Luftfernrohr. 1681 machte Bossal zu Toulon den Vorschlag, die Fernrohre vollkommen befestigt aufzustellen und das Bild des zu beobachtenden Himmelskörpers durch einen Spiegel hineinzuschieben. Zwei andere Astronomen, Comiers und Auzout, riethen 1666, das Rohr ganz fortzulassen und die beiden Linsen, das Objectiv und das Ocular, aufzuhängen. Diesen Vorschlag brachte Huyghens zur Ausführung, obwohl nicht ganz sicher ist, dass er durch die Genannten darauf geleitet worden sei. Er beschrieb seine Einrichtung 1684 in seiner *Astroscopia compendiaria tubi optici molimine liberata.* Mit einem solchen Fernrohr von 123 Fuss Länge und mit einem von Huyghens selbst geschliffenen Objectiv beobachteten die Astronomen Pound und Bradley 1718 die Saturntrabanten zuerst in England. Huyghens ist ferner nach Gascoigne der erste, welcher die Fernrohre mit einem Mikrometer versah, um damit den Durchmesser der Himmelskörper, sowie überhaupt kleine Winkel zu messen, wenigstens ist er der erste, welcher eine solche Vorrichtung beschrieben hat (1659). Gascoigne hat nichts veröffentlicht, Malvasia, Hooke u. A. thaten es später. Er machte auch den ersten Versuch, die Helligkeit zweier Lichter zu messen und erklärte die Nebensonnen und Höfe.

Huyghens veröffentlichte 1690 unter dem Titel *Traité de la lumière* ein Buch über die doppelte Strahlenbrechung, welches allein schon ihm die Unsterblichkeit versichert hätte. Er kam zu der Ansicht, dass das Licht aus Schwingungen eines überall verbreiteten imponderablen (unwägbaren) Wesens bestehen müsse und dass es demgemäss auf eine gleiche Weise fortgepflanzt werde, wie der Schall der Luft. Er veröffentlichte seine Ideen und Messungen zuerst 1678. Ein böses Schicksal wollte, dass Newton 1669 die entgegengesetzte Ansicht ausgesprochen hatte, dass nämlich das Licht aus concreten Theilchen bestehe, die mit ungeheurer Schnelligkeit vom leuchtenden Körper ausgesendet werden und je nach Umständen von dem beleuchteten Körper eine Abstossung oder Anziehung erfahren. Diese Emissions- oder Emanationstheorie wurde mit Beifall aufgenommen und setzte sich sehr bald in unerschütterlicher Weise fort, so dass Huyghens' Undulationstheorie völlig unbeachtet blieb. Selbst als Newton sich später mit dem der Emissionstheorie so widerstrebenden Phänomen der Doppelbrechung beschäftigte, stellte er von derselben lieber eine falsche Erklärung auf, als dass er seine Ansicht vom Licht verlassen hätte. Erst Euler trat 1746 für die Vorzüge der Undulationstheorie auf; da er sie aber nur mathematisch belegte, so blieb Newton's Lehre unerschütterlich stehen, bis Fresnel, unterstützt von Arago, 1815 der Undulationstheorie zum Siege zu verhelfen vermochte.

Zu Huyghens' Zeit kannte man sechs Lichterscheinungen: 1. Die Reflexion, 2. die Refraction (beide schon den Alten bekannt, von der Reflexion auch die Gesetze), 3. die Dispersion (die Alten kannten sie empirisch, erst Grimaldi bestimmte sie 1665), 4. die Diffraction oder Inflexion (entdeckt und beschrieben von Grimaldi 1665), 5. die Farben dünner Blättchen oder die Newton'schen Ringe (entdeckt von Hooke 1665, man kann hierzu auch die Farben geritzter Flächen rechnen, die ebenfalls von Grimaldi und von Deschales studirt wurden), 6. die Doppelbrechung (zunächst im Kalkspath entdeckt und beschrieben von Rasmus Bartholin, s. S. 329). Jenen sechs fügte Huyghens 7. die Polarisation zu (über 130 Jahre wurde sie wenig beachtet, bis 1810 der französische Artillerieoberst Malus sie wieder auffand und Polarisation nannte).

Hooke legte der königlichen Gesellschaft 1684 einen Telegraphen vor, der in den *Philosophical Transactions* von 1694 beschrieben ist.

Auf dem Gebiete der Akustik finden wir im XVII. Jahrhundert das Sprachrohr wieder auftreten, welches schon den Alten bekannt gewesen sein soll. Kircher hat ein solches abgebildet, mit welchem man jedoch nicht in die Ferne sprechen kann. Mit Sicherheit lässt sich die Erfindung nicht weiter verfolgen, als bis zu dem Engländer Samuel Moreland, der dasselbe 1670 beschrieb. Er verfertigte es anfangs aus Glas, später aus Kupfer, und stellte in Gegenwart des Königs Karl II. und des Prinzen Ruprecht damit Versuche an.

Daniel Georg Morhof (1639—1691), aus Wismar, beschrieb 1672 das Zerschreien der Gläser.

Peter Gassendi (1592—1655), aus Champtercier bei Digne, ein Geistlicher, veröffentlichte 1658 in sechs Foliobänden seine Forschungen, welche sich über Philosophie, Literaturgeschichte, Archäologie, Astronomie, Mathematik und Physik erstrecken. Er mass zuerst die Geschwindigkeit des Schalles, indem er eine Kanone und eine Flinte in einer etwas bedeutenden Entfernung abfeuern liess und die Zeit zwischen der Wahrnehmung des Blitzes und des Schalles mass; er fand die Geschwindigkeit des letzteren allerdings etwas zu hoch, 1473 (statt 1022·8) Par. Fuss. Zugleich erhielt er dadurch den Beweis, dass die Geschwindigkeit für hohe und tiefe Töne gleich sei.

Mersenne fand 1636 betreffs der Töne, dass der Ton desto tiefer, je specifisch schwerer das Metall ist. Er bediente sich bei seinem Versuche eines Monochords.

Die Flageolettöne wurden 1674 zu Oxford von William Noble und Thomas Pigot, Schüler des berühmten Wallis, entdeckt, der auch darüber in der *Philosophical Transactions* 1677 Nachricht gegeben hat, später auch in seiner Algebra. Sie erkannten dieselben durch das Mittönen schwingender Saiten. Diese Töne werden von Franzosen und Engländern die hohen harmonischen Töne genannt.

Auf dem Gebiete der Magnetkraft kannte man im XVII. Jahrhundert 1. die Declination überhaupt, 2. ihre Verschiedenheit an verschiedenen Orten der Erde, 3. ihre Veränderung an einem

und demselben Orte. Letztere wurde von Henry Gellibrand, Professor der Astronomie in London († 1636), entdeckt, welcher auch glaubte, eine Formel dafür im Voraus berechnen zu können. Die eigentlichen periodischen, die täglichen und jährlichen Schwankungen sowie die plötzlichen, wurden erst später entdeckt. William Gilbert (1540—1603), aus Colchester, Arzt in London, ist der Entdecker des tellurischen Magnetismus. Er sprach 1600 die Ansicht aus, dass die Erde selbst ein einziger Magnet sei, welcher Pole habe, wie ein gewöhnlicher Stahlmagnet. Er verfertigte einen kugelförmigen Stahlmagnet, welchem er den noch jetzt gebräuchlichen Namen *Terella* beilegte. Mittelst desselben, an welchem er eine an einem Faden hängende Magnetnadel herumführte, suchte er nun anschaulich zu machen, wie die Richtung der erdmagnetischen Kraft von Ort zu Ort sich verändern müsse und dass die Inclination von dem Äquator nach den Polen hin wachse. Gilbert hat auch durch mancherlei Erörterungen und Versuche die Verschiedenheit des Magnetismus und der Elektricität darzuthun versucht. Er hat das Wort »elektrisch« in die Literatur eingeführt. Athanasius Kircher erfand ein Verfahren, mittelst einer Wage die Stärke und Tragkraft eines Magnetes zu bestimmen. Den unter der Erde gebräuchlichen Hängecompass mit der doppelt ringförmigen Aufhängung des Seecompasses erfand ein Deutscher, der Bürgermeister Balthasar Rössler zu Altenburg, 1673.

Dr. Wall, einem Engländer, glückte es 1698, ein grosses Stück Bernstein durch blosses Reiben mit Wollenzeug so elektrisch zu machen, dass es nicht nur ein ziemlich starkes Licht gab, sondern auch, wenn man ihm einen Finger näherte, unter sehr hörbarem Knistern, wie er sagt, eine Lichtflamme aussandte, die den Finger sehr empfindlich berührte und ein Blasen wie von einem Winde verursachte. Das war die erste Spur einer elektrischen Entladung und einer physikalischen Wirkung derselben. Er meinte, dieses Licht und Knistern scheine gewissermassen Blitz und Donner vorzustellen. Hawksbee, Experimentleiter der königlichen Gesellschaft in London († 1713), entlockte der Elektricität den ersten Funken. Er steckte eine Glaskugel auf eine Achse und setzte diese durch eine Schnur und Rad in Drehung. Hatte er die Kugel luftleer gepumpt, so sah er in derselben ein helles Leuchten entstehen, und wenn er ihr von aussen einen Finger näherte, so sah er auch schon in einem Abstand von 1 Zoll einen elektrischen Funken hervorschiessen. Guericke verfertigte ein Instrument, durch welches die elektrischen Erscheinungen deutlicher studirt werden konnten, als bisher; wenn es auch noch keine Elektrisirmaschine war, so bahnte es doch den Weg zu dieser. Er beobachtete dabei die elektrische Abstossung sowie das Licht und das Knistern beim Elektrisiren.

Mathematik.

Die Decimalrechnung trat in Deutschland zuerst in der »*Logistica Decimalis*, Kunstrechnung der zehntheiligen Brüche« etc. des Dr. Hermann Beyer zu Frankfurt a. M. 1619 in die Öffentlichkeit. Er bezeichnete die Decimalen mit darüber gestellten lateinischen Ziffern, z. B. $\overset{0}{123}\cdot\overset{\mathrm{I}}{4}\cdot\overset{\mathrm{II}}{5}\cdot\overset{\mathrm{III}}{9}\cdot\overset{\mathrm{IV}}{8}\cdot\overset{\mathrm{V}}{7}\cdot\overset{\mathrm{VI}}{2}$ oder $\overset{0}{123}\cdot\overset{\mathrm{III}}{459}\cdot\overset{\mathrm{VI}}{872}$ oder $\overset{0}{123}\cdot\overset{\mathrm{VI}}{459872}$, wobei die überschriebene Null die Ganzen anzeigte. Beyer will diese Rechnung selbst erfunden haben.

Zu den Logarithmen wurde Lord John Napier, Baron von Morchiston (1550—1617), wahrscheinlich durch die Bemerkung geführt, dass, wenn man sich den Kreis in 4 Quadranten getheilt denkt und vom Sinus von 90^0 ausgeht, durch eine ununterbrochene Bewegung desselben längs des horizontalen Halbmessers die Sinus durch den ganzen ersten Quadranten hervorgebracht werden, indem man den Sinus von 90^0 in geometrischer Progression abnehmen lässt, während er in arithmetischer auf dem horizontalen Halbmesser fortrückt. Er nannte nun die Linie, die vom Anfang der Bewegung an auf den horizontalen Halbmesser bis zu dem jedesmaligen Sinus hin abgeschnitten wird, den Logarithmus des Sinus, d. h. die Rechnungszahl (λόγον ἀριθμὸς) oder die Zahl, womit an die Stelle des Sinus die Rechnung ausgeführt werden kann; denn es war bereits bekannt, dass, wenn Zahlen, die in geometrischer Progression fortschreiten, mit anderen in arithmetischer Progression in Verbindung stehen, Multiplication, Division, Potenzerhebung, Wurzelausziehung der ersteren mit Hilfe von Addition, Subtraction, Multiplication, Division der letzten bewirkt werden. Als Entdecker der Logarithmen, wie sie gegenwärtig aufgefasst werden, kann daher Napier nicht genannt werden; seine Erfindung bestand lediglich in einer Erleichterung des Rechnens mit trigonometrischen Functionen. Diesem zufolge setzte Napier den Logarithmus des *Sinus totus,* den er = 10,000.000 nahm, gleich 0 und liess für die abnehmenden Sinus die Logarithmen wachsen, so dass der Logarithmus des Sinus von 0^0 unendlich wurde. Napier's Werk machte das grösste Aufsehen, es erschien 1614 unter dem Titel *Mirifici logarithmorum canonis descriptio.*

Mit ganz besonderem Eifer studirte Henry Briggs (um 1560—1630), Professor in London, später in Oxford, die neue Erfindung; er erkannte sehr bald, dass die ganze Einrichtung der Logarithmen bequemer ausfiele, wenn sie in Verbindung mit dem Decimalsystem gebracht würden, auch sei es besser, dass die Logarithmen zugleich mit den Zahlen wachsen, wenn $\log 1 = 0$ und $\log 10 = 1$ gesetzt würde. Er theilte Napier diese Bemerkung schriftlich mit und dieser erklärte sich damit auch einverstanden, als Briggs ihn im Sommer 1616 besuchte und mündlich mit ihm weiter

verhandelte. Nach seiner Rückkehr nach London machte er sich sofort an die Arbeit. Als erste Probe seines Logarithmensystems erschien 1618 *Logarithmorum Chilias prima*. Die Logarithmen haben darin acht Decimalstellen. Auch Napier beabsichtigte eine Logarithmentafel nach demselben Grundsatze zu berechnen, starb aber vor ihrer Vollendung. Sein Sohn Robert gab den Nachlass seines Vaters 1619 heraus, der eine ausführliche Darstellung der Entstehung und Berechnung der Logarithmen Napier's enthält.

Unermüdlich im Rechnen, ruhte Briggs nicht, es erschien 1624 eine Logarithmentafel der natürlichen Zahlen von 1 bis 20.000, von 90.000 bis 100.000 und für die 101. Chyliade, auf 14 Decimalstellen berechnet. In Folge seiner geschwächten Gesundheit forderte er in der Einleitung andere Rechner auf, die Ausfüllung der Lücken zu unternehmen. Ein holländischer Buchhändler, Adrian Vlacq in Gouda, berechnete daher die Logarithmen von 1 bis 100.000 auf 10 Decimalstellen. Ein Jahr vor seinem Tode begann Briggs eine neue Tafel, die alle bisherigen übertreffen sollte. Er nahm für die Sinus den Halbmesser = 1000 Billionen, für die Tangenten und Secanten = 10.000 Millionen und berechnete die ersteren auf 14, die letzteren auf 10 Decimalstellen durch alle Hunderttheile des Grades (von 36″ zu 36″). Auch berechnete er die Logarithmen dieser Sinus und Tangenten und schrieb eine Abhandlung über die Verfertigung dieser Tafel. Als er fühlte, dass das Ende seines Lebens herannahte, übertrug er die Vollendung seines letzten Werkes seinem Freunde, Professor Henry Gellibrand, der darin von Vlacq unterstützt wurde. 1633 erschien das Werk unter dem Titel *Trigonometria Britannica* etc. Die Arbeiten von Briggs und Vlacq sind nicht übertroffen worden, sie haben durch ihre staunenswerthe Ausdehnung einen bleibenden Werth, namentlich sind die Tafeln Vlacq's die Grundlagen der neueren Tafeln geworden.

Jost Bürgi (s. S. 205), der 1603 in die Dienste des Kaisers getreten war, wo er mit Kepler zusammentraf, hatte schon vor Napier Logarithmen dem Decimalsystem gemäss und zu arithmetischem Gebrauche erfunden, aber er zögerte mit deren Bekanntmachung und gab sie erst 1620 unter dem Titel »Arithmetisch und geometrisch Progress-Tabulen« heraus. Den Ausdruck Logarithmen gebrauchte er nicht, er hatte dieselben roth drucken lassen und sprach von rothen und schwarzen Zahlen. Dies war die einzige Arbeit, welche er selbst veröffentlichte, die übrigen wurden durch seine Schüler bekannt. Als praktischer Astronom richtete er seine Studien auf die Vervollkommnung der Trigonometrie und der trigonometrischen Tafeln. Es wird berichtet, dass, als durch Paul Wittich die prosthaphäretische Rechnung (sehr beschwerliche Multiplicationen etc. vielziffriger Zahlen, welche durch die Logarithmen überflüssig gemacht wurden) in Kassel bekannt wurde, Bürgi einen sehr allgemeinen Beweis für die Formeln erfand, ferner erwähnt Kepler einen von Bürgi gefundenen trigonometrischen Satz, dass die Quadrate des Sinus eines Bogens sich verhalten wie die Sinus versus des doppelten Bogens. In Folge der vervollkommneten trigonometrischen Formeln erkannte man allgemein, dass die vorhandenen trigonometrischen Tafeln für ein genaueres Rechnen nicht

mehr ausreichten, Bürgi führte eine neue Sinustafel auf acht Decimalstellen von zwei zu zwei Secunden aus, die jedoch verloren gegangen ist. Bisher hatte man mit Hilfe der im Kreise geometrisch construirbaren regulären Figuren und durch Halbirung des Bogens die Sehnen und daraus die Sinus berechnet, ferner hatte man für sehr kleine Winkel Bogen und Sehne gleichgesetzt und die übrigen Sinus, die auf solche Weise nicht erhalten wurden, proportional nach den zunächst liegenden ergänzt. Dies Verfahren erschien Bürgi zu weitläufig und zu ungenau; durch eine Schrift Leopold's van Ceulen wurde er darauf geführt, mit Hilfe der Algebra die Theilung eines Winkels in beliebig viele gleiche Theile zu versuchen. Das damalige Gebiet der Algebra beherrschte er vollständig; in seinen Untersuchungen über die Anzahl und den Werth der reellen Wurzeln höherer Gleichungen, wenn auch nur in Bezug auf den Kreis, dürfte er über die Leistungen seiner Vorgänger hinausgegangen sein.

Nicolaus Reymers, der bis zum 18. Jahre Schweinehirt gewesen war, dann sich den mathematischen Studien zugewendet und die Gunst des Grafen Heinrich Ranzow gewonnen hatte, später Bürgi's Schüler wurde, die Universität Strassburg besuchte und hier 1588 eine Einleitung in die Astronomie herausgab, wurde von Kaiser Rudolf II. nach Prag berufen, wo er eine Professur der Mathematik bekleidete. Um vielleicht der Berufung Tycho Brahe's entgegenzuwirken, veröffentlichte er 1597 eine Abhandlung über die Astronomie, worin er Tycho mit Schmähungen überhäufte; als dieser dennoch nach Prag berufen wurde, entwich er 1599 vor dessen Ankunft und ist seitdem verschollen. In seiner 1601 zu Frankfurt a. O. erschienenen *Arithmetica Analytica vulgo Cosa* oder *Algebra* hatte er dasselbe Verfahren, das noch gegenwärtig in den Lehrbüchern der Algebra zur Aufsuchung der rationalen Wurzeln der numerischen Gleichungen gegeben wird. Er schrieb dasselbe einem Johannes Junge von Schweidnitz zu. Wie aus Reymer's Mittheilung hervorgeht, bestand dasselbe ursprünglich in einem Probiren, ob irgend eine angenommene Zahl der Gleichung genügt. Reymers fügte als Verbesserung hinzu, die von der Unbekannten freie Zahl in ihre Factoren zu zerlegen und mit diesen die Operation an der Gleichung vorzunehmen.

Kepler fand, dass zur Begründung des Begriffes der Logarithmen die Anwendung von geometrischen Vorstellungen, wie es Napier gethan hatte, unnöthig ist, sie können lediglich durch Betrachtung der Verhältnisse der Zahlen ermittelt werden; es ergeben sich daraus auch die Rechnungsoperationen mit den Logarithmen. 1621/2 arbeitete er daher eine Schrift aus, die nicht nur eine vollständig neue Begründung der Theorie der Logarithmen, sondern auch verbesserte Tafeln enthalten sollte. Um die Theorie der Logarithmen von der einseitigen Auffassung Napier's loszulösen und sie für jede Rechnung einzurichten, legte Kepler die geometrische Progression 1, 2, 4, 8, 16, 32 .... zu Grunde, welche Stiefel mit der arithmetischen 0, 1, 2, 3, 4, 5 .... in Verbindung gebracht und woran er seine Ideen über den Zusammenhang der Rechnungsoperationen geknüpft hatte. Die aufeinander folgenden Glieder der geometrischen Progression bilden

continuirliche Verhältnisse; Kepler nennt sie die entsprechenden Glieder der arithmetischen Progression, die Masszahlen, d. h. Logarithmen dieser Verhältnisse. Soll nun zu einer Zahl, die in jener geometrischen Progression nicht vorkommt, der Logarithmus berechnet werden, so ist die Zahl zuerst in ein continuirliches Verhältniss zu den darin enthaltenen Zahlen zu bringen und alsdann die entsprechende Masszahl des Verhältnisses zu finden. Die Logarithmen von 1 bis 1000 bilden die Grundlage von Kepler's Tafel. Um sie zugleich für astronomische Rechnungen einzurichten, multiplicirt er sämmtliche Zahlen mit 100·00, da die vorhandenen Sinustafeln entweder für den Radius = 100.000 oder 10,000.000 berechnet waren, und fügte in einer Spalte die Bogen hinzu, deren Sinus den Zahlen von 10,000.000 bis 10.000 gleich sind, so dass also auch die Logarithmen der Sinus daraus entnommen werden konnten. Das betreffende Werk liess der Landgraf von Hessen 1624 drucken. Der Aufforderung des Landgrafen, die noch fehlende Anleitung zum Gebrauche der Logarithmen zu verfassen, kam Kepler 1625 nach. Eine andere Logarithmentafel hat Kepler den 1627 erschienenen Rudolfinischen Tafeln beigegeben.

Descartes (s. S. 356) ist der Schöpfer eines wichtigen Theiles der Mathematik, der analytischen Geometrie, die in der folgenden Zeit, namentlich für alle Anwendungen, die constructive Euklidische Geometrie in den Hintergrund gedrängt hat. Auch in der Algebra hat er ein ehrenhaftes Denkmal hinterlassen, ihm verdankt man die Kenntniss und den Gebrauch der negativen Wurzeln der Gleichungen, sowie auch eine leichte Regel zum Erkennen, wie viel positive und negative Wurzeln eine Gleichung habe, falls keine imaginären darunter sind. Die Engländer behaupten, Descartes verdanke manches, was er über Algebra schrieb, ihrem Landsmann Thomas Harriot, dessen *Artis analyticae praxis* 1631 erschien.

Bonaventura Cavalieri (1598—1647), aus Bologna, ein Ordensgeistlicher und Professor daselbst, schrieb 1635 seine *Geometria,* worin er lehrte, Flächen und Körper zu messen, wobei Linien als untheilbare Elemente der Flächen und Flächen als untheilbare Elemente der Körper angesehen werden. Dieses Verfahren wurde von Torricelli auf die Quadratur der Cycloide angewendet und enthält eine Ahnung von der Infinitesimalrechnung. Sie ist eine Abkürzung derjenigen Methode, welche die Alten Exhaustionsmethode nannten, welche zwar auf schärferen Begriffen beruht, wogegen Cavalieri's Methode leichter anwendbar ist.

Christian Huyghens (1629—1695) aus dem Haag (s. auch S. 350), bereicherte die Mathematik in seinem Werke *De ratiociniis in ludo aleae* durch die sogenannte Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Paul Guldin (1577—1643), aus St. Gallen, Goldschmied, dann zur katholischen Kirche über- und in den Jesuitenorden eingetreten, Professor der Mathematik in Wien, dann in Graz, veröffentlichte in seinem Werke *Centrobaryca seu de centro gravitatis* etc., Wien 1635, die mathematische Regel, dass das Volumen und die Oberfläche eines Rotationskörpers ge-

funden werden, wenn man die Grösse der rotirenden Fläche, beziehungsweise die Länge der rotirenden Linie mit dem Wege multiplicirt, welchen der Schwerpunkt dieses Elementes beschreibt. Diese Regel ist die Guldinsche Regel genannt worden, sie kommt indessen schon bei dem griechischen Mathematiker Pappus vor (s. S. 50).

Edmund Gunter (1581—1626), aus Herefordshire, Professor der Astronomie in London, hinterliess u. a. *Canon triangulorum s. tabulas sinuum artificialium.* Nach ihm ist Gunter's Linie und Scale benannt. Jenes ist eine gerade Linie, worauf nach einem fein getheilten Massstabe und den bekannten Tafeln die Logarithmen der gemeinen Zahlen aufgetragen sind, um darnach vermittelst des Cirkels Aufgaben, die in die Multiplication und Division, Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzeln einschlagen, geschwind aufzulösen. Die Scale ist ein Werkzeug, worauf ausser der gedachten Zahlenlinie auch andere Linien gravirt sind, um ebenfalls mittelst eines Cirkels Aufgaben der geraden und sphärischen Trigonometrie geschwind und mit ziemlicher Genauigkeit aufzulösen. Es wird besonders zur Schifffahrt benützt, hat zuweilen noch besondere Einrichtung und wird von englischen Schiffern kurzweg ein Gunter genannt.

Pierre Fermat (1608—1665), aus Toulouse, machte Untersuchungen, welche berechtigen, ihn als einen Vorläufer derjenigen grossen Männer zu betrachten, die später die Infinitesimalrechnung erfanden. Er gab schon 1636 eine Methode, die Maxima und Minima veränderlicher Grössen in allen Problemen zu bestimmen, gegründet auf das Princip, welches schon Kepler in seiner *Stereometria doliorum Liniis* 1615 entwickelte, dass die Veränderungen einer variablen Grösse in der Nähe ihres Maximums oder Minimums Null sind.

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646—1716), aus Leipzig, hatte weder auf dem Gymnasium noch auf der Universität seiner Vaterstadt Unterricht in der Mathematik erhalten, er erlernte sie durch Selbstunterricht, wobei er durch logische Studien auf die Combinatorik geführt wurde. Seine 1666 erschienene Erörterung über die Kunst des Combinirens geht bezüglich der Mathematik nicht über die einfachsten Sätze dieser Wissenschaft hinaus, doch tritt hier schon der Gedanke auf, dass, wenn es gelänge, die zusammengesetzten Begriffe auf wenige einfache zurückzuführen, und für die letzteren passende Zeichen aufzustellen, durch die Combination dieser Zeichen nicht allein alle bereits bekannten Wahrheiten sofort für jeden verständlich ausgedrückt, sondern auch neue entdeckt werden könnten, und ferner, dass es eine »Erfindungskunst« gebe, vermittelst derer es möglich sei, aus den mit Hilfe der Combinatorik verbundenen einfachen Begriffen alle möglichen Wahrheiten zu Tage zu fördern. In diesen Gedanken wurzeln die grossen Aufgaben, mit deren Lösung er sich sein ganzes Leben hindurch beschäftigt hat: die allgemeine Charakteristik und die Erfindungskunst. Der von ihm so glücklich gewählte Algorithmus der höheren Analysis, die zweckmässige Bezeichnung der Coëfficienten zur Lösung algebraischer Gleichungen, wobei die ersten Spuren der Lehre von den Determinanden sich zeigen, die *Characteristica*

geometrica, d. h. die Zeichensprache der Arithmetik und Algebra dahin zu vervollkommnen, dass, wenn den allgemeinen Zeichen geometrische Bedeutung beigelegt wird, die algebraischen Formen sofort auch die Eigenschaften der dadurch ausgedrückten geometrischen Gebilde erkennen lassen, überhaupt die Erkenntniss, dass die Vervollkommnung und Erweiterung einer Wissenschaft von einer passend gewählten Zeichensprache abhängt, sind als Ergebnisse dieser Bemühung zu betrachten. Mit der höheren Mathematik machte er sich erst 1672 zu Paris bekannt. Hier erfuhr er, was auf diesem Gebiete bereits geleistet war, namentlich erhielt er hier Kenntniss von Nicolaus Mercator's 1668 erschienenen *Logarithmotechnia,* in welcher die Quadratur der von einer gleichheitlichen Hyperbel und den Asymptoten begrenzten ebenen Figur durch Summirung unendlicher Reihen gezeigt wurde, hier studirte er Huyghens' *Horologium oscillatorium* (1673), die Analysis des Furtasius, die *Synopsis Geometrica* des Honoratus Falsi, die Schriften des Gregorius a St. Vincentio und Pascalis. Die erste Frucht dieser Studien war die Methode der Transmutation, nämlich, wenn der Durchmesser des Kreises = 1 gesetzt, der Inhalt desselben durch die unendliche Reihe $1/1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9$ etc. ausgedrückt wird. Diese Entdeckung wurde von Huyghens mit Beifall begrüsst und Leibniz dadurch zu weiteren Forschungen angespornt. Die erwähnte Reihe war auf demselben Wege gefunden, auf welchem Mercator die seinige für die Quadratur der Hyperbel erhalten hatte; durch die Übereinstimmung beider wurde Leibniz sofort darauf geführt, dieses Ergebniss für alle Kegelschnitte, die einen Mittelpunkt haben, zu verallgemeinern, auch zog er die Cycloide und die logarithmische Linie in Betracht. So kam es, dass Leibniz Veranlassung nahm, das ganze Gebiet der Quadraturen der Curven zu durchforschen und er wurde dadurch mit der Methode der höheren Mathematik auf's Genaueste bekannt. Aus diesen Studien entstand die Schrift über die arithmetische Quadratur des Kreises, die jedoch nicht veröffentlicht wurde. Leibniz berichtet bei verschiedenen Gelegenheiten übereinstimmend, dass ihm, als er Pascal's Demonstration des Archimedischen Satzes über die Oberfläche der Kugel und ihrer Theile durcharbeitete, plötzlich ein Licht aufging. Er fand einen für alle Curven giltigen Satz, dass die Quadratur der Curven durch Summirung der Rechtecke aus jeder Ordinate in ein Element der Abscisse, d. h. in unendlich kleine Rechtecke, bewirkt werden konnte. Einen anderen Zugang dazu gewann er, indem er von der Subnormale ausging: das Rechteck aus der Subnormale in das Element der Abscisse ist dem Rechteck aus der Ordinate in das zugehörige Element der Ordinate gleich, oder in Zeichen: wenn p die Subnormale, y die Ordinate, l das Element der Ordinate, a das der Abscisse ausdrückt, $pa = yl$; diese letzten Rechtecke vom Anfang an, d. i. von 0 an summirt, bilden aber ein rechtwinkliges Dreieck, welches dem halben Quadrat der Ordinate gleich ist. Man erhält also die Gleichung, nach Cavalieri's Bezeichnung ausgedrückt: $omn.\ pa. = omn.\ y\,l = \frac{y^2}{2}$. Nun hier die Ordinate y als Summe ihrer sämmtlichen Elemente l auf-

gefasst, so dass nach Cavalieri $y = omn.\, l$, so hat man die Gleichung $omn.\, \overline{\overline{omn.\, l}\, \frac{l}{a}} = \frac{\overline{omn.\, l^2}}{2a}$. Auf diese Gleichung wendete Leibniz zuerst seine neue Bezeichnung an, die er mit den Worten einführt: *Uti erit scribi* $\int$ *pro omn., ut* $\int l$ *pro omn. l, id est summa ipsorum l;* er schrieb $\int \overline{\frac{l^2}{2a}} = \int \overline{\int l \frac{l}{a}}$. Hieraus ergaben sich ihm sofort die einfachsten Sätze der Integralrechnung: $\int x = \frac{x^2}{2}$, $\int x^2 = \frac{x^3}{3}$, und wenn a und b unveränderliche Grössen bezeichnen: $\int \frac{a}{b} l = \frac{a}{b} \int l$; weiter findet er, dass $\int (x + y) = \int x + \int y$. Zugleich hat er erkannt, dass das Summenzeichen $\int$ die Dimensionen erhöht, es wird demnach, so schliesst er, der entgegengesetzte Calcül, der mittelst der Differenz, die durch d bezeichnet wird, die Dimension erniedrigen, was bekanntlich in gewöhnlicher Rechnung durch Division geschieht; ist also $\int l = ya$, so wird $l = \frac{ya}{d}$. Auf diese Weise führte Leibniz zuerst das Differentialzeichen ein. Das Manuscript, in dem sich das Vorstehende findet, ist vom 29. October 1677 datirt. Veröffentlicht wurde es erst 1686 in dem Werke *De Geometria recondita et Analysi indivisibilium atque infinitorum,* in welchem er auch einen Überblick über die bisherigen Entdeckungen in der höheren Mathematik gab, wobei er besonders die Leistungen Newton's hervorhob, und zuletzt eine kurze Notiz, wie er zur Entdeckung seiner neuen Rechnung gelangt sei. Seine Entdeckung fand durch Joh. Bernoulli, mit dem er in Briefwechsel stand, mehrfache Erweiterungen.

Dieselbe Rechnung war bereits von Newton 1666 gefunden worden, indem er zur Einsicht der mathematischen Eigenheiten unendlicher Reihen gelangte, welchen er später den Namen Fluxionen gab, während sie Leibniz Differentiale nannte, er ist also unbestreitbarer Erfinder aller damit in nächster Verbindung stehenden Gegenstände der höheren Mathematik, obschon Leibniz die Selbständigkeit seiner Entdeckung nicht mehr bestritten wird. Seine *Arithmetica universalis* (1707), enthaltend die von ihm in Cambridge gehaltenen analytischen Vorlesungen, wurde von Whiston herausgegeben, seine *Methodus differentialis* und *Analysis per aequationes numero terminorum infinitas* erschienen 1711.

Johann Bernoulli (1667—1748), aus Basel, studirte Medicin und Mathematik und machte verschiedene Reisen, namentlich auch nach Frankreich, wo er den Marquis Guillaume de l'Hôpital, den Verfasser der *Analyse des infiniment petits,* kennen lernte und den *Calculus exponentialis* erfand, den er 1697 bekannt machte, noch vor Leibniz; mit seinem Bruder Jacob bearbeitete er die Differentialrechnung und wurde der Erfinder der Integralrechnung. Jacob Bernoulli (1654—1705), Professor der Mathematik in Basel, wendete die von Leibniz und Newton erfundene Rechnung des Unendlichen auf die schwierigsten Fragen der Geometrie und Mechanik an, berechnete die loxodromische und die Kettenlinie, die loga-

rithmische Spirale und die Evolute verschiedener krummer Linien, und erfand die Bernoulli'schen Zahlen, worunter man die Coëfficienten des niedrigsten Gliedes in den Formeln für die Summen der geraden Potenzen aller geraden Zahlen von 1 bis x versteht, von denen er jedoch nur die ersten fünf angegeben hat; ihr Gesetz wurde von Abr. de Moivre (1667—1754) gefunden und von Euler einfacher dargestellt.

John Wallis (1616—1703), aus Ashfort, Professor der Geometrie in Oxford, berechnete mehrere Sonnenfinsternisse, schrieb über die Quadratur des Cirkels, über Kegelschnitte und über die Berechnung unendlicher Reihen *(Arithmetica infinitorum*, 1655), welche aber durch Newton's *Analysis*, welche Wallis selbst gegen Leibniz 1696 in Schutz nahm, in Schatten gestellt wurde.

Geographie.

Die Entdeckungsreisen nahmen im XVII. Jahrhundert ihren Fortgang: 1606 wurde zum erstenmal die Küste des Festlandes von Australien von Holländern berührt, aber ihrer unwirthlichen Gestade halber nicht beachtet. 1643 wurde durch Tasman's Rundfahrt Australien als selbständiges Festland erkannt. Ob Neuguinea mit Australien zusammenhänge, ward nicht entschieden. Hudson entdeckte 1610 die Hudsonsstrasse, er wurde im folgenden Jahre von seinem meuterischen Schiffsvolke ausgesetzt und ist spurlos verschwunden. William Baffin entdeckte 1616 die Baffinsstrasse und Baffinsbai, erklärte aber nach seiner Rückkehr, es gebe keinen nordwestlichen Seeweg. 1639 erreichten die Kosaken den Ochutskischen See. 1646 umsegelte Deschnew das Tschutschkische Vorgebirge und drang in die Behringsstrasse. In Afrika machte 1624 der portugiesische Jesuit Hieronymus Lobo den Versuch, vom Äquator aus durch's Binnenland nach Abessynien vorzudringen. Paez und andere Portugiesen entdeckten die Quelle des blauen Nils.

Im Jahre 1607 wurde die erste dauernde englische Niederlassung in Virginien durch die Gründung von Jamestown gebildet und in derselben am 30. Juli 1619 in einem »Hause der Bürger« die erste Volksvertretung eingeführt. Geschichtlich bedeutsam war die Landung der »Pilgrimväter von Neu-England«, der 102 Puritaner, welche am 11. December 1620 in der Massachusettsbai landeten und Plymouth gründeten, weil dieselbe auf die ganze Gestaltung des Nationalcharakters und die Geschichte von Nordamerika von entscheidendem Einfluss war. 1683 langten auch Deutsche an und gründeten Germantown.

Engelbert Kämpfer (1651—1716), aus Lemgo im Fürstenthum Lippe, der schon 1683—1687 als russischer Legationsrath von Schweden

bis an den persischen Meerbusen gereist war, ehe er als holländischer Schiffschirurg 1689 seine Reise nach der Südsee antrat, hielt sich von 1690 bis 1692 in Japan auf und benützte dies so trefflich, dass seine Schilderung dieses Reiches nicht blos einen geschichtlichen Werth hat, sondern bis auf die neuere Zeit als Quelle der Kenntniss dieses Landes benützt werden konnte. Seine physikalische Beschreibung des Landes genügt aber heute nicht mehr.

Um die Mitte des XVII. Jahrhunderts war die Vertheilung von Land und Wasser bis auf ein Drittel der Erdoberfläche erforscht (s. Beilage 12). Von den Archipelen der Südsee waren die Sandwichgruppe, die Gesellschaftsinseln, die grösseren Körper der Schiffer- und Fidschi-Inseln, Neu-Caledonien mit der vorliegenden Loyalitätskette noch gar nicht, die Marquesas-, die Salomon-, die Santa Croce-Inseln und die Neu-Hebriden nicht wieder gesehen worden. Von Australien fehlte noch die östliche Hälfte der Südküste und der Ostrand, sowie auch die Beziehungen jenes Festlandes zum Van Diemensland und Neu-Guinea völlig in Dunkel gehüllt blieben. Die Westküste Nordamerikas war nur bis 43° Breite berührt worden, und ob die Neue Welt mit dem Osten Asiens zusammenhänge, blieb noch unentschieden, da die Entdeckungen der Kosaken zwischen dem Kolyma und dem Anadjr erst bekannt wurden, als G. F. Müller die Archive von Jakutsk betrat. Endlich war die Entdeckung der sogenannten nordwestlichen Durchfahrt für die Kenntniss des polaren Nordamerikas nur bis zur Hudsonsbai gegen Westen und bis zur äussersten Verlängerung der Baffinsbai gegen Norden vorgeschritten. Die Summe der geographischen Kenntnisse dieser Zeit ist in der »Allgemeinen Erdkunde« von Bernhard Varen vorhanden, welches Werk auch am reinsten von Irrthümern und vollendet in Bezug auf mathematische Schärfe des Ausdrucks ist. Es wurde von Isaac Newton später wieder herausgegeben. Wie mangelhaft aber selbst Länder im Herzen Europas bekannt waren, zeigt Mercator's Karte von Deutschland (Fig. 112), welche nicht einmal die grösseren Flussläufe richtig darstellte.

Hermann Conring (1606—1681), aus Norden in Ostfriesland, Professor in Helmstädt, wo er medicinische, politische und juristische Vorträge hielt und auf dem Gebiete der Philosophie, Theologie, Geschichte, Politik und Rechtswissenschaft eine äusserst fruchtbare schriftstellerische Thätigkeit entfaltete, ein Pensionär Ludwig's XIV., den er zum europäischen Kaiser machen wollte, schrieb ein *Examen Rerum Publicarum*, welches aus seinen Vorlesungen im Jahre 1660 entstanden ist und eine Statistik oder Staatenkunde der Welt enthält. Conring hatte auf diesem Felde bereits Vorgänger, wie den Venetianer Sansorino und den Franzosen Pierre d'Avity, aber an Methode, Auswahl des Stoffes und Kritik der Quellen hat er sie weit überflügelt. Solche Versuche, die Zustände der Staaten Europas historisch-statistisch zu schildern, sind dann wiederholt worden, wie von Joh. Andr. Bose in Jena, Joh. Christoph Becmann in Frankfurt a. O. und Pufendorf in seiner »Einleitung zu der Historie der vornehmsten Staaten und Reiche«, 1682.



Weltkarte im 1

Aus Gerard Mercator's Atlas, Ams



Jahrhundert.

n 1632. ($^9/_{10}$ Grösse des Originals.)

Jean Richer machte, wie S. 351 erwähnt, 1672 in Cayenne die Bemerkung, dass das Pariser Secundenpendel sich merklich langsamer be-



Fig. 112. Karte von Deutschland.
Aus Gerard Mercator's »Atlas«, Amsterdam 1632. (3/4 Grösse des Originals.)

wegte. Er schloss daraus, dass die Erde nicht eine Kugel, sondern am Äquator angeschwollen sei. Ausserdem gewährte ihm die Verfinsterung des Mondes am 7. September 1672 die Gelegenheit, den westlichen Abstand

Cayennes von Paris zu bestimmen; es war die erste geographische Länge in der Neuen Welt, die mit befriedigender Schärfe gemessen wurde. Die Ausdehnung der Achse des Mittelmeeres oder der Längenabstand der Mittagskreise von Iskenderun und Gibraltar, von Ptolemaeus auf 62°, von den Arabern und den holländischen Kartenzeichnern auf 52° geschätzt, in Wirklichkeit 41° 41′, wurde von Herrn v. Chazelles 1694 befriedigend festgestellt. Der Ruhm, die Grösse der Erde durch ein tadelfreies Verfahren zuerst ermittelt zu haben, gebührt dem Holländer Willibord Snell, genannt Snellius (1571—1626), aus Leyden und Professor daselbst. Er mass auf eigene Kosten und nach eigener Methode den Erdbogen zwischen den Bergen op Zoom und Alkmaar durch eine Kette von Dreiecken. Sobald man nämlich die Länge der Seite eines Dreickes und die Grösse der beiden anschliessenden Winkel kennt, lassen sich durch eine einfache Rechnung die unbekannten Längen der beiden Seiten ermitteln; benützt man eine dieser berechneten Seiten als Grundlage eines neuen Dreiecks, so ergeben sich, wenn die Winkel gemessen sind, abermals die unbekannten Längen der beiden anderen Seiten des neuen Dreiecks auf mathematischem Wege. Er veröffentlichte das Ergebniss seiner Arbeiten 1617, es ergab 55.100 Toisen (um 2000 Toisen zu wenig, welcher Fehler aus der ungenauen Bestimmung der Polhöhe zu Alkmaar entstanden ist); nach Hebung einiger von ihm selbst gefundener Fehler und nach Muschenbroek's Neuberechnung ergaben sich 57.033 Toisen (1 Toise = 6 Pariser Fuss). Seine noch jetzt als die beste anerkannte Methode verbreitete sich aber nicht schnell. J. D. Cassini veranlasste nach seiner Berufung nach Paris die Messung eines Erdbogens von 1° 21′ 57″, zwischen Malvoisine und Amiens in den Jahren 1669/70 vorgenommen. Picard, der diese Messung ausführte, bestimmte die Polhöhen an den Endpunkten des Bogens durch das Fernrohr und nahm eine Grundlinie von 5663 Toisen an, zum Schlusse mass er noch eine Bestätigungslinie aus. Er erhielt für die Grösse eines Erdgrades 57.060 Toisen. Von allen älteren Messungen hat sich die Pikard'sche der Wahrheit mit wunderbarer Genauigkeit genähert, weil durch einen seltenen Zufall die astronomischen Irrthümer die geodätischen Ungenauigkeiten ausglichen.

Cassini hatte schon 1666 die Entdeckung gemacht, dass beim Jupiter die Rotationsachse merklich kleiner ist, als der Durchmesser des Äquators, und Flamsteed, der Astronom von Greenwich, fand es bestätigt. Dies führte Newton auf das Problem der allgemeinen Gestalt der Erde hin. Indem er, was er noch nicht beweisen konnte, errieth, dass eine dem Gravitationsgesetze unterworfene flüssige Masse von gleichförmiger Dicke, wenn sie rotirt, die Gestalt eines abgeplatteten Sphäroids annehmen müsse, kam er auf beinahe indirectem Wege zu dem Resultate, dass die Achsen des Sphäroids sich wie 229 : 230 verhalten. Als er damit 1687 hervortrat, hatte Richer seine Beobachtungen über die Verlangsamung der Pendelschwingung in Cayenne längst gemacht, Huyghens sich über die Ursachen dieser Erscheinung ausgesprochen, aber Newton fasste die Principien der Centrifugalkraft aus einem allgemeineren Gesichtspunkte auf

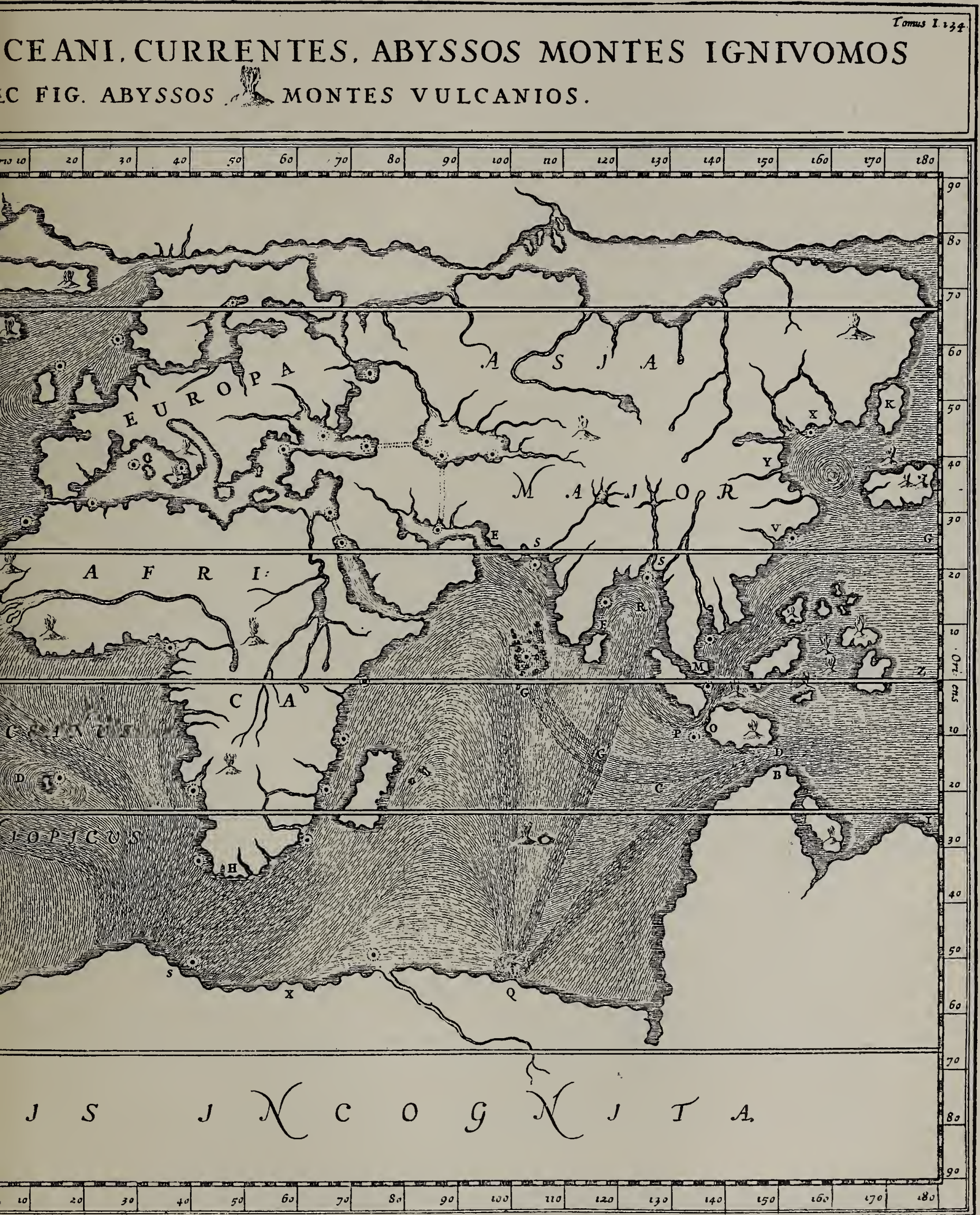
TABULA GEOGRAPHICO-HYDROGRAPHICA MOTUS

IN UNIVERSO ORBE INDICANS. ⊙ NOTAT



Karte der M

Aus Athanasius Kircher's *M*



sströmungen.

subterraneus, Amsterdam 1678.

als Huyghens, ohne sie würde er auch nicht im Stande gewesen sein, die elliptische Bewegung der Himmelskörper gründlich zu zergliedern. Dies führte ihn zu der Erklärung des Zurückweichens der Tag- und Nachtgleichen, er zeigte, dass diese Erscheinung eine nothwendige Folge der sphäroidischen Gestalt der Erde sei, des Ringes, welcher gleichsam über dem Äquator der Erde angehäuft ist, auf den Sonne und Mond eine solche Anziehungskraft ausüben müssen, dass er sich langsam rückwärts dreht.

1630 wurde nach dem Vorschlage eines durch Richelieu dafür versammelten Congresses der erste Meridian durch die Insel Ferro gelegt, deren Lage in runder Zahl zu 20° westlich von Paris angenommen wurde, was freilich ungenau ist; durch eine vom 25. April 1634 datirte königliche Ordonnanz wurde derselbe officiell eingeführt. 1693 erschien der französische »Neptun«, herausgegeben von Jaillot, Nolin, de Fer und Pierre Mortier, in welchem für das westliche Europa die neuen astronomischen Längen zur Geltung gelangten. Die Seeleute rechnen allgemein nach der greenwicher Länge, die Amerikaner oft nach Washington.

Durch E. Halley's (s. S. 383) atlantische Fahrten erhielt die Geographie 1700 die erste Karte der Luftströmungen und die erste Karte mit Linien der gleichen magnetischen Missweisungen. Mit Halley beginnt die neue physikalische Geographie. Am frühesten wurden die Hauptströmungen der Oceane auf einem Kartenbilde durch den Jesuiten Ath. Kircher 1665 dargestellt (s. Beilage 13). Halley lehrte, dass die Passate kalte Luftströmungen seien, die von höheren Breiten herabfliessen und östlich abgelenkt erscheinen, weil die Erde mit der am Äquator gesteigerten westlichen Drehungsgeschwindigkeit sich gegen sie bewege, dass der Gürtel der Passate sich nach Norden und Süden verschiebt, je nachdem die Sonne in den nördlichen oder südlichen Zeichen verweilt. Er erkannte zuerst, dass die Windstillen dadurch entstehen, dass die Nordost-Passat- und Südost-Passatlüfte bei ihrer Begegnung als erwärmende Luftströme sich erheben, um als Höhenwinde auf der nördlichen Halbkugel als Nordwest-, auf der südlichen Halbkugel als Südwestwinde nach höheren Breiten abzufliessen. Er wusste auch die Erscheinung der indischen Wechselwinde oder Monsune zu erklären, indem er als bewegende Ursache die sommerliche Erwärmung des asiatischen Festlandes erkannte, dessen Luftkreis zur Zeit, wo die Sonne in den nördlichen Zeichen verweilt, so stark aufgelockert wird, dass er die schwere Luft über dem indischen Meere an sich zu saugen und sechs Monate lang den Nordost-Passat in einen Südwest-Monsun umzuwandeln vermag. 1701 nahm Halley die Karte des Canals auf und wurde in Folge dessen von Kaiser Franz I. um Rath wegen eines bequemen Hafens im adriatischen Meere angegangen, worauf er nach Istrien reiste und die Befestigung des Hafens von Triest empfahl.

Riccioli war der erste Naturforscher, welcher 1672 aus der Breite, der mittleren Tiefe und der Geschwindigkeit eines Stromes seine Wasserfülle berechnete, und zwar glaubte er, dass der Po in

26 Tagen ungefähr eine Kubikmeile Wasser in das Meer führe. 15 Jahre später erwärmte Edmund Halley eine Pfanne mit Salzwasser bis zur Temperatur eines Sommertages und fand durch Gewichtsproben, dass der Verdampfungsverlust im Laufe eines Tages $^1/_{10}$ Zoll betragen habe, dass daher eine nasse Fläche von der Grösse einer englischen Quadratmeile unter den gleichen Bedingungen in einem Sommertage 33 Millionen Tonnen, das Mittelmeer somit 5280 Millionen Tonnen Wasser verliere. Wenn jeder seiner neun grossen Flüsse dem Mittelmeere die zehnfache Wassermasse der Themse, die er auf 20·3 Millionen Tonnen angab, zuführen würde, so könnte der Gesammterfolg doch nur in 1827 Millionen Tonnen bestehen, daher nur zum dritten Theil den Verdampfungsverlust ersetzen, weshalb die Lücke durch den starken Meeresstrom ausgeglichen werden müsste, der von der atlantischen See durch die Strasse von Gibraltar sich ergiesst. Wir finden hier den ersten Versuch, den hydrographischen Haushalt der Natur statistisch zu ermitteln.

Seit 1689 begann man in Paris und Wien den Regen in Gefässen aufzufangen, welche das Ergebniss jedes Niederschlages an einer Stufenleiter in Zollen und Linien ausdrückten.

Kepler und Andere hatten schon geahnt, dass Ebbe und Fluth aus der Anziehungskraft des Mondes entstehen. Newton löste das Räthsel dieser Erscheinung soweit, dass er das Steigen des Meeres an der vom Monde abgewendeten Seite der Erde auf eine sehr befriedigende Weise aus der Anziehung des Mondes auf den festen und flüssigen Theil des Erdkörpers erklärte; er wies auch die anziehende Kraft der Berge gegen das Pendel nach.

Die eigene Wärme des Erdinnern wurde zuerst 1616 von dem französischen Astronomen Jean Baptist Morin in ungarischen Bergwerken entdeckt. Er fand bis zu 80 Klafter Tiefe eine Schichte, die im Sommer kälter, im Winter wärmer als die Luft der Oberfläche war, in grösseren Tiefen aber eine vom Wechsel der Jahreszeiten unabhängige höhere Erwärmung.

Hooke lehrte 1688, dass die Versteinerungen von Schildkröten und Ammonshörnern, die man in Portland antraf, eine Änderung des Klimas verkündigten, und dass es zwar sehr schwer, aber nicht unmöglich sei, auf die Versteinerungen eine Zeitordnung der Felsarten zu gründen, wie man etwa aus Münzen eine unbekannte Regentenfamilie ermittle. Der Däne Stenson lehrte 1667, die versteinerungsleeren Felsarten seien die ältesten Bildungen.

Astronomie.

»Behaupten, die Sonne stehe unbeweglich im Mittelpunkt der Erde, ist unsinnig, philosophisch falsch und förmlich ketzerisch, weil ausdrücklich der Heiligen Schrift zuwider; behaupten, die Erde stehe nicht im Mittelpunkt der Welt, sei nicht unbeweglich, sondern habe sogar eine tägliche Umdrehungsbewegung, ist unsinnig, philosophisch falsch und zum mindesten ein irriger Glaube.« So lautete das Gutachten, welches am 24. Februar 1616 von jener Commission erstattet wurde, die im päpstlichen Auftrag die von Galilei vertretene Lehre des Copernikus geprüft hatte, und welches zur Folge hatte, dass diese am 5. März als Irrlehre verdammt wurde. Es ist beachtenswerth, dass die »wissenschaftlichen Gründe« vorangeschickt wurden, obgleich die römische Kirche allen Grund hatte, gegen eine Lehre aufzutreten, welche die Grundlagen der Religion angriff, denn war die Erde nicht der Mittelpunkt der Welt, so wurde die innige persönliche Verbindung des Menschen mit Gott, sowie die sinnliche Bedeutung von Himmel und Hölle erschüttert. Übrigens sprach sich Luther in gleicher Weise aus (s. S. 217) und wenn heute »die gebildete Welt« anderer Anschauung ist, so war 1616 mit Ausnahme weniger Gelehrten die ganze gebildete Welt der Meinung der päpstlichen Commission, welche zudem noch durch die sinnliche Wahrnehmung des Auf- und Unterganges der Sonne gestützt wurde. Dass diese Wahrnehmung eine trügerische sei, hatte die Astronomie zunächst zu beweisen.

Bei dieser Aufgabe fand sie ein Hilfsmittel von unschätzbarem Werthe im Fernrohr, welches dem staunenden Auge ungeahnte Welten enthüllte und früher unverständliche Vorgänge erklärte. Kaum hatte Galilei gehört, dass man vermittelst gewisser Gläser in die Ferne sehen könne, so verfertigte er sich ein solches Instrument und schon 1610 konnte er in dem Buche *Sidereus nuncius* verkünden, er habe Berge im Monde gesehen und versucht, die Höhen einzelner derselben zu bestimmen, er habe in den Plejaden 40 Sterne unterschieden und ähnliche Sternhäufungen im Orion, im Krebs etc. beobachtet, er habe in der noch von Aristoteles den Meteoren beigezählten Milchstrasse das vereinigte Licht zahlloser Sterne erkannt und vor allem die für die Gegner der Copernikanischen Lehre unbequeme Thatsache gefunden, dass Jupiter vier Monde besitze, und somit sich auch ein Centrum von Bewegungen selbst bewegen kann. 1610 bemerkte er auch die Phasen der Venus und des Mars, die Dreigestalt des Saturn und wahrscheinlich auch, ohne sich jedoch über die Bedeutung derselben klar zu werden, die Flecken der Sonne und die schwankende Bewegung des Mondes.

Schon 1596 hatte Kepler in seinem *Prodromus dissertationum cosmographicarum continens Mysterium cosmographicum* den Gedanken verfolgt. dass sich in unserem Planetensystem ein bestimmter Organismus erkennen lasse. Dieses kosmographische Geheimniss bestand darin, dass. wenn man Kugeln und regelmässige Körper in der Reihenfolge ∞ 6 ∞ 4 ∞ 12 ∞ 20 ∞ 8 ∞ (wo ∞ den Kugeln entspricht und die Zahl der Seitenflächen der regelmässigen Körper den Zahlen) in einander einschachtle, sich die Durchmesser der Kugeln nahezu wie die von Copernikus bestimmten Distanzen der Planeten ♄ ♃ ♂ ♁ ♀ ☿ (Saturn—Mercur) von der Sonne verhalten. 1609 veröffentlichte Kepler seine *Astronomia nova,* in welcher er sagte: »Die Astronomen wussten den Kriegsgott (Mars) nicht zu überwältigen, aber der vortreffliche Heerführer Tycho hat in zwanzigjährigen Nachtwachen seine Kriegslisten erforscht und ich umging mit Hilfe des Laufes der Mutter Erde alle seine Krümmungen.« Er hatte nämlich die Ovalform in der Theorie der Marsbewegung erkannt, welche die scheinbare Verlangsamung im Laufe der Planeten erklärte. 1619 veröffentlichte er in Linz die *Harmonices mundi libri V* und 1627 die *Tabulae Rudolphinae*, welche Jahrhunderte hindurch das beste Hilfsmittel der Astronomen waren.

Galilei sah am Himmel, was in der Vorzeit niemand gesehen hatte, aber zu seiner Zeit auch mehrere sahen, er brauchte das Gesehene besser als Andere; Kepler war nicht in den Umständen, so viel zu sehen, aber er dachte viel über das, was Andere gesehen hatten und so etwas hatte zugleich mit ihm niemand gedacht. Wenn Galilei die Copernikanische Weltordnung erklärte, so gab ihr Kepler durch die elliptische Bahnenberechnung eine Vollkommenheit, die erst spät im XVIII. Jahrhundert durch Betrachtung der gegenseitigen Störungen der Planeten vergrössert worden ist. Es schien eine Ironie des Schicksals zu sein, dass der katholische Galilei wegen seiner Lehren gestraft wurde, während der protestantische Kepler am Hofe katholischer Fürsten unangefochten blieb, aber Galilei war Lehrer und hatte sich durch Verspottung seiner Gegner Feinde erworben, die ihn vernichten wollten; Kepler war nur der geschäftige Astronom, der sich durch seine Kalender und Prophezeiungen nützlich machte und durch letztere dem Irrthum seinen Tribut zollte, allerdings durch Nahrungsnoth gezwungen, denn er selbst glaubte nicht daran und sagte: »Wahrlich, in aller meiner Wissenschaft der Astrologie weiss ich nit so viel Gewissheit, dass ich eine einzige Specialsache mit Sicherheit dürfte sagen.« Aber seine Horoskope wurden prompt bezahlt, für seine astronomischen Leistungen blieb man ihm das Geld schuldig und so musste ihm die trügerische Astrologie die Mittel bieten, seiner Liebe zur Wahrheit und zur Astronomie nachzugehen. Edler ist der Irrthum niemals ausgebeutet worden.

Während der Landgraf von Hessen und Tycho Brahe schon im XVI. Jahrhundert Sternwarten erbaut hatten, blieben die Staaten in der Errichtung derselben auffallend zurück. Erst 1667 wurde die Sternwarte zu Paris gebaut, und die Leitung derselben dem Italiener Dome-

nico Cassini übertragen. Ein Gehilfe desselben, Olaus Römer, erwirkte nach seiner Rückkehr aus Paris die Errichtung einer Sternwarte in Kopenhagen 1656, zu einer Zeit, wo Tycho's Uranienburg auf Hven in Trümmer sank. John Flamsteed (1646—1719), aus Derby, veranlasste Karl II. zur Errichtung der Sternwarte in Greenwich 1675/6, und 1706 wurde die Sternwarte zu Berlin erbaut und zu deren Leiter Gottfried Kirch (1639 bis 1710), aus Guben, berufen, nach dessen Tode seine Frau das Kalendergeschäft fortsetzte.

Unterdessen beobachteten private Astronomen fleissig den Himmel. 1610 entdeckte auch Johannes Fabricius die Flecken in der Sonne. Dasselbe bemerkte 1611 der als Professor in Ingolstadt angestellte Jesuit Christoph Scheiner; als er aber davon seinem Provincial Busäus Mittheilung machte, wurde er von diesem so tüchtig abgekanzelt, etwas sehen zu wollen, wovon im Aristoteles nichts zu lesen sei, dass er erst nach sechs Monaten die Erscheinung wieder zu verfolgen wagte. Als er nun seine früheren Beobachtungen entschieden bestätigt fand, gab er unter dem Namen Apelles dem Rathsherrn Marcus Welser in Augsburg, einem Freunde der Wissenschaften, Kenntniss von seinen Wahrnehmungen und Forschungen, welche dieser merkwürdig genug fand, um im Januar 1612 die *Tres epistolae de maculis solaribus scriptae ad Marcum Velserum* im Druck ausgeben zu lassen und an verschiedene Gelehrte, u. a. auch an Galilei zu senden. Dieser erwiderte, dass er schon vor Mitte August 1610 Sonnenflecken in Padua gesehen und vom November an in Florenz beobachtet und Vielen gezeigt habe. Scheiner hielt die Flecken für vorübergehende Planeten, Fabricius für Schlacken, Galilei für Wolken. Scheiner stellte, von seinem Irrthume zurückgekommen, über 2000 Beobachtungen der Sonnenflecken an, welche er 1630 in dem Werke *Rosa Ursina* veröffentlichte (s. Fig. 113). Nach Scheiner's Tode veröffentlichte Ath. Kircher ein Sonnenbild und eine Mondkarte desselben (s. Fig. 114 und 115).

Die Mondflecken wurden nach Galilei fortgesetzt beobachtet, die beste Mondkarte jener Zeit ist die des Johann Hewelcke, genannt Hevelius (1611—1687), aus Danzig und Rathsherr daselbst, der die Figuren zu seinen Werken selbst stach, aber durch eine von der Hand eines entlassenen Dieners gelegte Feuersbrunst seine bewegliche Habe, seine Bücher und Instrumente einbüsste. Seine Werke sind: *Selenographie* 1647, *Machina celestis* 1673, *Cometographia* 1668. Hevel gab den Mondbergen den Namen irdischer Gebirge, die grösseren Flecken hielt er für Meere (s. Fig. 116); der Jesuit Grimaldi führte die Sitte ein, Mondflecken mit den Namen berühmter Männer zu belegen, was schon Hevel beabsichtigt, aber unterlassen hatte, um nicht Eifersucht zu erregen. Der Jesuit Florent von Langen, der um dieselbe Zeit Mondkarten herausgab, benannte sie nach Heiligen, doch führte auch Riccioli 1651 wieder Gelehrtennamen ein, setzte Galilei an die Stelle der hl. Genoveva, Plato an die Stelle des hl. Athanasius etc., nur die hl. Katharina behielt er bei, und sich selbst behielt er eines der schönsten Gebirge am Ostrande vor. Newton untersuchte das Zurückweichen der Knoten der Mondbahn

und dann diejenige periodische Beschleunigung oder Verlangsamung eines jeden Viertels der Umlaufsbewegung, welche man Variation nennt. Sie war von Tycho entdeckt worden. Newton zeigte, dass die erste Erscheinung aus der Anziehung der sphäroidischen Erde auf den Mond entspringe und dass die zweite eine Wirkung der Sonne auf diesen Trabanten sei. Somit
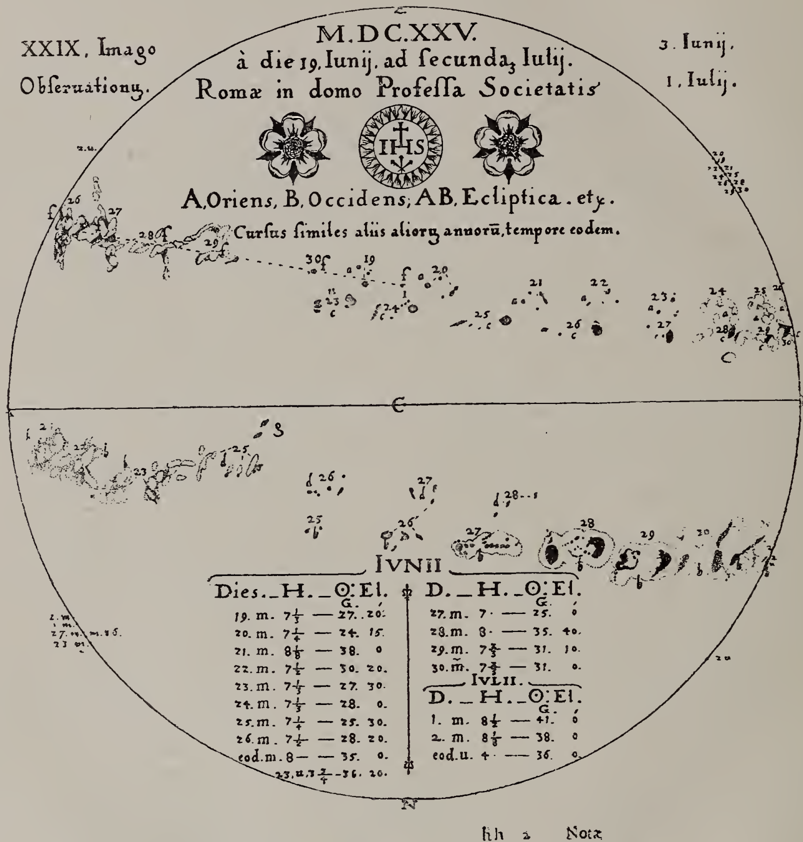


Fig. 113. Sonnenflecken vom 19. Juni bis 2. Juli 1621.

Aus Christoph Scheiner's *Rosa Ursina sive sol.* Bracciano 1626—1630. (1/2 Grösse des Originals.)

legte er den ersten Grund zur Theorie der Bewegung des Mondes, die eine der schwierigsten Aufgaben der Astronomie ist und zugleich eine der nützlichsten, da sie eines der besten Mittel zur Lösung des Problems der Meereslänge an die Hand giebt.

Die durch Copernikus vermutheten Lichtphasen der Planeten wurden mit Hilfe des Fernrohrs wirklich gesehen. Nach Galilei beobachtete Francesco Fontana 1643 die Phasen der Venus und zeich-

nete die Lichtgrenze zugleich, er bemerkte also Berge, 1638 sah er die des Mars und 1639 die des Mercur. DOMINIQUE CASSINI beobachtete 1665 die Umdrehung des Jupiter und bemass sie auf 9 Stunden 56 Minuten, im folgenden Jahre eine solche des Mars mit 24 Stunden 37 Minuten, wieder ein Jahr später die der Venus in circa 24 Stunden. Die Ringe des Saturn hatte GALILEI 1610 als kleine Kugeln zu beiden Seiten des Planeten ge-

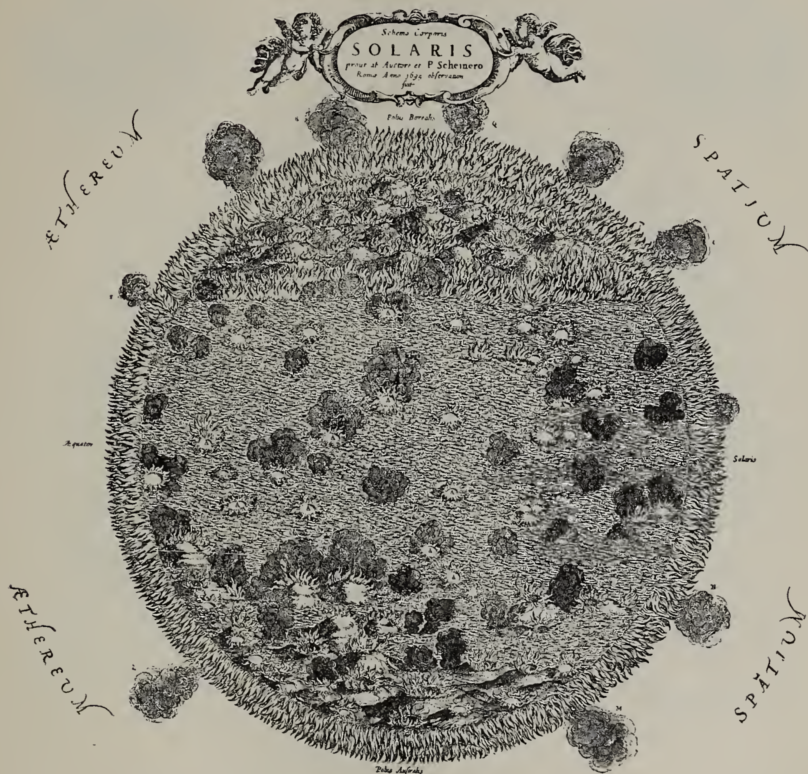


Fig. 114. **Christoph Scheiner's Sonnenbild.**

Aus ATHAN. KIRCHER's *Mundus subterraneus*. Amsterdam 1678. (1/4 Grösse des Originals.)

sehen und diese Entdeckung in einem Anagramm an KEPLER gesendet; als er aber 1612 den Saturn nur in rein elliptischer Form sah, glaubte er sich früher getäuscht zu haben und verfolgte die Sache nicht weiter. FONTANA bemerkte 1630—1645 verschiedene Formen, bald abgelöste Begleiter, bald Ringe oder henkelförmige Ansätze, 1640 wurden sie von GASSENDI gesehen, RICCIOLI und GRIMALDI bemerkten 1650, der Saturn sei mit Henkeln versehen, HUYGHENS fand mit vergrössertem Fernrohre einen Mond beim Saturn und bestimmte die Umlaufszeit ziemlich richtig

zu 15 Tagen 22 Stunden 39 Minuten, es ist dies der grösste und, wie sich später gezeigt hat, der sechste in der Reihe vom Planeten aus; CASSINI fand 1671 noch zwei Monde und 1684 zwei andere, HUYGHENS machte 1655 die Bemerkung, dass das Ansehen des Saturn nur aus dem Vorhandensein



Fig. 115. **Christoph Scheiner's Mondbild.**

Aus ATHAN. KIRCHER'S *Mundus subterraneus.* Amsterdam 1678. (1/4 Grösse des Originals.)

eines denselben umgebenden Ringes entstehen könne und veröffentlichte dies in einem Anagramm 1656: a_7 c_5 d_1 e_5 g_1 h_1 i_7 l_4 m_2 n_9 o_4 p_2 q_1 r_3 s_3 t_6 u_8, welches er im *Systema saturnum* 1659 erklärte: *Saturnus cingitur annulo tenui, plano, nusquam cohaerente et ad eclipticum inclinato* (Saturn ist mit einem dünnen, ebenen Ringe umgürtet, der nicht anhängt

und zur Ecliptik geneigt ist). Olaf Römer (1644—1710), aus Aarhuus, beobachtete mit Cassini, dass die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Eintritten des ersten Trabanten in den Schatten des Jupiter oder dem Austreten aus demselben periodischen Schwankungen unterliege. Cassini untersuchte dies nicht weiter. Als Römer aber am 9. November 1676 den Austritt des Trabanten um 10 Minuten später erfolgen sah, als es im



Fig. 116. **Hevel's Mondkarte.** *)

Aus Johannes Hevelius' *Selenographia.* Danzig 1647. ($^1/_3$ Grösse des Originals.)

August desselben Jahres der Fall gewesen, sprach er auf das bestimmteste aus, dass diese Erscheinung eine Folge der Bewegung der Erde und der gegen sie nicht unendlich grossen Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes sei. Er berechnete, dass die Erde innerhalb $42^1/_2$ Stunden einen Weg von 590.000 Meilen zurücklegt, dass sie also dem Jupiter um so viel während der Dauer zwischen zwei ein-

*) Im Gegensatz zu den übrigen Mondkarten sind hier die Gebirge dunkel und die Ebenen oder sogenannten Meere licht gehalten, entsprechend den Erdkarten. Vgl. Fig. 115.

ander folgenden Verfinsterungen seines ersten Trabanten näher oder ferner kommen müsse, dass das Licht also 14 Secunden gebrauchen müsse, um diese 590.000 Meilen zurückzulegen und sich daher mit einer Geschwindigkeit von 42.000 Meilen in der Secunde fortpflanze. Römer legte seine Messungen und Ansichten der Pariser Akademie vor. Cassini erklärte sich dagegen, Huyghens und nicht lange darauf Newton nahmen sie in Schutz und so gelangten sie zu allgemeiner Anerkennung. Huyghens kam die Entdeckung Römer's sehr zu statten, denn da er bei allen seinen Betrachtungen das Licht als ein Bewegungsphänomen darzustellen hatte, so musste es ihm natürlich höchst erwünscht sein, eine directe Messung der Geschwindigkeit desselben zu haben.

Gassendi sah am 7. November 1631 den Mercur vor der Sonne vorübergehen, eine Erscheinung, die Kepler voraus berechnet hatte, wodurch gleichsam der erste handgreifliche Beweis von der Richtigkeit des Copernikanischen Systems geliefert wurde. Ausser ihm sahen Cysatus in Innsbruck, Quietanus, der Mathematiker des Kaisers Matthias, im Elsass, und ein Ungenannter in Ingolstadt diesen Vorübergang des Mercur vor der Sonne. Acht Jahre später, am 4. December 1639, wurde der erste Vorübergang der Venus vor der Sonne von dem jungen englischen Astronomen Horron († 1641) gemeinsam mit seinem Freunde Crabtree beobachtet. Gregory machte in seiner *Optica promota* 1663 den Vorschlag, den Vorübergang der Venus oder des Mercur vor der Sonne als ein Mittel zu benützen, um die Parallaxe der Sonne, d. i. die Entfernung der Erde von der Sonne zu bestimmen. Man schreibt diese Idee gewöhnlich seinem Zeitgenossen Halley zu, der sie 1691 öffentlich aussprach und sie später 1716 in einer besonderen Schrift entwickelte, um die Astronomen zu veranlassen, den Vorübergang der Venus am 6. Juni 1761, den er selbst nicht mehr zu erleben hoffen durfte, zu dieser Bestimmung zu benützen. Dies ist auch geschehen. Unsere Kenntniss von dieser Entfernung beruht auf den Beobachtungen von 1761 und 1769 und den genauen Berechnungen, welchen Professor Encke sie neuerdings unterworfen hat.

Johannes Bayer veröffentlichte 1693 einen Himmelsatlas, der lange Zeit massgebend blieb, er bezeichnete die Sterne mit griechischen Buchstaben und, wo diese nicht ausreichten, mit lateinischen. Sein Freund und Fachgenosse Julius Schiller verband sich mit ihm zur Herausgabe eines christlichen Sternenhimmels, der 1624 in schöner künstlicher Ausstattung erschien, aber nicht vermochte, die alten heidnischen Namen zu verdrängen. Gleiches Missgeschick hatte Professor Ehrhardt Weigel in Jena, der die Sternbilder zu Wappen der europäischen Fürsten umbilden wollte. Jacob Bartsch vermehrte die Sternbilder von 49 auf 72 in seiner Schrift *Usus astronomicus planisphaerii stellati* 1624. Während der Kepler zur Benützung stehende Sternkatalog von Tycho nicht einmal 1000 Sternstellungen enthielt, setzte sich Hevel vor, ein Sternverzeichniss von 3000 Sternen anzulegen, er brachte es jedoch nur auf etwas mehr als die Hälfte, seine Himmelskarten zeigen

Fig. 117 und 118. Das von Kepler 1616—1621 veröffentlichte *Epitome astronomiae copernicanae* verdrängte die früheren Lehrbücher von Sacrobusco und Purbach.

Die von Peter Apian im XVI. Jahrhundert gemachten Kometenbeobachtungen ermöglichten die Entdeckung der Periodicität der



Fig. 117. Der nördliche Sternhimmel.

Aus Johannes Hevelius' *Firmamentum Sobiesciati.* Danzig 1690. (1/4 Grösse des Originals.)

Kometen durch Edmund Halley (1656—1742) aus Haggerston bei London. Dieser studirte in Oxford, verfertigte schon in seinem 16. Jahre Sonnenuhren und beobachtete die Compassnadel. Als er 20 Jahre alt war, erschien von ihm eine Abhandlung in den *Philosophical Transactions,* deren Inhalt war, die Aphelien und Excentritäten der Planetenbahnen auf eine geometrische Weise zu bestimmen. 1677 beobachtete er auf der Insel Helena den Durchgang des Mercur vor der Sonne. Das Ergebniss dieser Reise war ein Katalog der südlichen Sterne, der 1679

erschien. Halley berechnete die Bahn von 24 Kometen, welche zwischen 1337 und 1698 erschienen waren, er war der erste, welcher die eigenen Bahnen gewisser Fixsterne constatirt hat: er zeigte namentlich, dass Aldebaran, Arctur und Sirius zu seiner Zeit um $^1/_2$ Grad südlicher standen, als zu Ptolemaeus' Zeit, er sprach indess blos von der Be-



Fig. 118. **Der südliche Sternhimmel.**

Aus Johannes Hevelius' *Firmamentum Sobiesciati.* Danzig 1690. ($^1/_4$ Grösse des Originals.)

wegung in die Breite, Cassini entdeckte auch die Länge, dabei äussernd, dass sich die Sonne ebenfalls bewegen möge.

Giovanni Domenico Cassini (1625—1712), aus Perinaldo bei Nizza, wurde 1650 Professor der Astronomie in Bologna, 1653 veröffentlichte er seine gemeinsam mit dem Marchese Malvasia gemachten Beobachtungen über den Kometen von 1652/3, welche den Zweck hatten, zu zeigen, dass diese Himmelskörper nicht, wie man noch damals allgemein glaubte, meteorischer Natur seien. 1675 rectificirte er den 1575 von Egnazio Dante in

den Fussboden der Kirche des hl. Antonius zu Bologna gelegten Meridian, den er noch 1695 revidirte. 1669 wurde er nach Paris berufen, 1671 Director der Sternwarte daselbst. Hier veröffentlichte er nicht weniger denn 176 Abhandlungen, darunter 165 astronomische, sowie sechs besondere Werke, drei liess er unvollendet. Cassini hat das grosse Verdienst, 1683 mit seinem Gehilfen Nicolaus Fatio die räumlichen Verhältnisse des Zodiakallichtes zuerst ergründet zu haben, die erste Nachricht vom Zodiakallicht kam 1661 von Childrey.

Georg Samuel Dörfel (1643—1688), aus Plauen, Superintendent zu Weida, machte Beobachtungen über den grossen Kometen 1680/1, aus denen sich ergab, dass die Kometen sich nach gleichen Gesetzen und in ähnlichen Bahnen um die Sonne bewegen, wie die Planeten. Newton kannte Dörfel's Ansichten und billigte dieselben. Auch Gottfried Kirch in Berlin beobachtete den Kometen von 1680 und schrieb darüber.

Newton entdeckte eine Methode, aus drei Beobachtungen die Bahn eines Kometen zu berechnen, er machte auch Untersuchungen über die Bewegung dreier Körper, die sich nach dem Gravitationsgesetze anziehen, sie haben später unter dem Namen des Problems der drei Körper eine grosse Berühmtheit erlangt.

Die Meteoriten wurden zuerst von dem Studirenden Jacob Scheuchzer zu Zürich 1698 vorurtheilsfrei beobachtet, derselbe sammelte und veröffentlichte dann alle Nachrichten über dieselben, deren er habhaft werden konnte.

Geschichte.

Die Chronologie des Sethus Calvisius (*Opus chronologicum*, 1605), das Ergebniss zwanzigjähriger Forschungen und tiefer Gelehrsamkeit, führte die Form der allgemeingeschichtlichen Zeittafeln praktisch durch und trug dazu bei, die allgemeine Geschichte auf eigene Füsse zu stellen und den verdunkelten Zusammenhang der Geschichte der einzelnen Völker des Alterthums anschaulicher zu machen. Johann Heinrich Böcler (1611—1672), aus Cronheim, Professor in Strassburg, entwickelte in der »Geschichte als Schule der Fürsten«, im »Nutzen der Universalgeschichte« und in seiner »Universalgeschichte« 1681 und 1695 reiche Gedanken und eine belehrende Seite. Justus Lipsius stellte 1601 an Stelle der theologischen vier Weltmonarchien die Eintheilung in die orientalische, griechische, römische und barbarische Geschichte auf (unter letzterer verstand dieser Humanist die seines eigenen Volkes). Der Jesuit Petavius stellte zwar 1683 wieder nach Isidor die sechs Weltalter an

die Spitze, theilte aber die Geschichte in die Zeit vor und nach Christus. Georg Horn (1620—1670), aus Kemnet, Professor der Geschichte in Leyden, schied 1652 die Völker nach den Sprachen. Christoph Keller, genannt Cellarius (1634—1707), aus Schmalkalden, später Professor in Halle, liess 1685 die alte Geschichte erscheinen, die mit Constantin endigt, dann die Geschichte des Mittelalters von Constantin bis zur Eroberung Constantinopels und zuletzt die Geschichte der neueren Zeit. Da er für junge Philologen schrieb, so wollte er nicht mit Augustus abbrechen. Seine Eintheilung machte tiefen Eindruck und ist trotz des lebhaften Widerspruches, den sie anfangs erregte, zuletzt doch durchgedrungen. Kaspar Abel unterstützte diese Neuerung, indem er 1706 nachwies, dass es nicht vier, sondern mehr Monarchien gegeben habe, und Löscher verlegte 1725 den Beginn des Mittelalters auf das Ende des V. Jahrhunderts. Jacob Perizonino (1651—1715) unterzog in seinen *Animadversiones Historicae* 1685 die alte Geschichte einer Kritik, in welcher er zuerst den fruchtbaren Gedanken aussprach, dass sie, wie die Geschichte der jüdischen Nation, aus Liedern entstanden sei. Joh. Jac. Hofmann veröffentlichte 1677 ein historisch-geographisches Wörterbuch, eine Aufgabe, welche Pierre Boyle 1697 glänzender löste. Des letzteren nahezu sprichwörtlich gewordene Zweifelsucht hat auf die Entwicklung der Geschichtschreibung läuternd gewirkt. Dagegen wurde die allgemeine Geschichte von Bossuet 1681 in der Weise behandelt, dass er die jüdische Geschichte in den Mittelpunkt der Betrachtung stellte und die der übrigen Völker nur so weit berücksichtigte, als sie zu dem auserwählten Volk Gottes in Beziehung stand. Es dauerte einige Zeit, bis dieser mit Glanz vorgetragenen theologischen Geschichtsbetrachtung ein erfolgreiches Correctiv entgegengestellt und der rein geschichtliche Weg betreten wurde. Marquard Freher schickte seinen Annalen als Einleitung ein Verzeichniss sämmtlicher damals bekannter Geschichtsquellen voraus, ein für seine Zeit recht dankenswerther Versuch der Art, der dann von Späteren wieder aufgenommen und ergänzt worden ist.

Populäre Weltgeschichten waren das von Joh. Phil. Abelin unter dem Namen J. L. Gottfried herausgegebene *Theatrum Europaeum*, welches in Verbindung mit den Kupfern Merian's (s. Fig. 119 und Beilage 14) den Geschmack seiner Zeit so gut traf, dass es alle ähnlichen Unternehmungen in Schatten stellte und zunächst in zwei Bänden (bis 1629) von Abelin selbst und nach seinem Tode (1637) von mehreren anderen bis 1718 fortgesetzt wurde, und die Historische Chronik oder Beschreibung der Geschichte vom Anfang der Welt bis auf das Jahr 1619 desselben Verfassers.

In den grossen Krieg hinein führt Kaspar von Ens, der in seiner *Fama Austriaca* 1627 die Ereignisse von Kaiser Rudolf's II. Tode bis 1627 beschrieb. Abelin gab unter dem Namen Phil. Arlanibäus die *Arma Sueciae,* unter dem Namen Gottfried das *Itinerarium Sueciae* heraus, eine aus Acten, Flugblättern etc. zusammengestellte Schilderung des Kriegszuges Gustav Adolf's in Deutschland. Franz Christoph von Khevenhiller (1605—1678), aus Stettin, schrieb die *Annales Ferdinandei,* ein vielge-



Die Schla

Kupferstich von Merian, aus J. Phil. Abelinus'



bei Höchst.

atrum Europaeum 1643. ($^2/_3$ Grösse des Originals.)

nanntes und vielbenütztes Werk, welches jedoch den Erwartungen, die man auf ihn wegen seiner politischen Stellung setzen konnte, nicht entspricht. Dieselben sind erst durch die neue Auflage 1721—1726 bekannt geworden, da von der ersten nur wenig Abzüge gemacht wurden. Bogislav Philipp von Chemnitz schrieb eine Geschichte des »schwedischen in Deutschland geführten Krieges«, welche den schwedisch-evangelischen Standpunkt vertritt. Er war in schwedischen Kriegsdiensten gewesen, wurde 1644 zum Historiographen der königlichen (schwedischen) Majestät ernannt und mit der Ausarbeitung der Geschichte des schwedisch-deutschen Krieges betraut. Sein Geschichtswerk nimmt den Vorrang vor sämmtlichen ähnlichen Unter-



Fig. 119. Der Anfang des dreissigjährigen Krieges.
Kupferstich von Merian. Aus dem *Theatrum Europaeum* 1643. (Grösse des Originals.)

nehmungen dieser Zeit ein und hat die späteren Geschichtschreiber vielfach beeinflusst; erst in neuester Zeit ist eine abweichende Anschauung aufgetreten. Zu den Geschichtschreibern des dreissigjährigen Krieges gehören: Joh. Peter Latichius (1598—1669), Eberhard Wassenberg, Graf Ludwig von Fürstenberg, Leonhart Pappus, Georg Grefflinger (Protestant), Adolf Brachelius, der die Geschichte der Friedensverhandlungen, an denen er selbst theilgenommen hat, in übersichtlicher, unbefangener Weise schrieb. Seine Zeitgeschichte von 1614 bis 1652 wurde von dem Canonicus A. Thuldenus bis 1660 fortgesetzt und hierauf von Heinrich Brewer, dem Historiographen des Kaisers Leopold I., bis 1672 fortgeführt.

Hiob Ludolf veröffentlichte unter dem Namen eines »Mitglieds des historischen Reichscollegiums« eine Geschichte der ersten 30 Jahre des

XVII. Jahrhunderts »durch alle Theile der Welt«. 1699—1701 folgten die zwei Bände der »allgemeinen Schaubühne der Welt«, welche nach seinem Tode von seinem Biographen Christian Juncker fortgesetzt wurden. Er behandelt darin die Jahre 1601—1650 und der Kreis seiner Darstellung umfasst nicht nur sämmtliche Staaten Europas, sondern auch Persien, die Mongolei, China, Japan und Abessinien. Er hielt sich dabei nur an Schriftsteller, welche auf urkundlicher Grundlage gearbeitet hatten.

Eine Erinnerung an das vorige Jahrhundert ist die Geschichte der Hussitenkriege des Pastors M. Zacharias Theobald aus Schlaggenwald, 1609 geschrieben. Das Werk wurde bis 1750 dreimal aufgelegt und fand in Deutschland viel Beifall.

Zur Geschichte Österreichs lieferten Beiträge: Nicodemus Frischlin, welcher 1677 eine Verherrlichung der Kaiser Maximilian II. und Rudolph II. schrieb, und Franz Guilliman, welcher 1605 ein Werk über den Ursprung der Habsburger veröffentlichte, welches viel Anerkennung fand; er wollte eine urkundliche Geschichte der Erzherzoge von Österreich folgen lassen, 1607 waren bereits zehn Bücher im Entwurf fertig, 1610 befahl der Kaiser, dass ihm zur Vollendung die Archive des Reiches und der Stifte geöffnet werden sollten, zugleich wurden die Mittel zum Druck angewiesen, aber nicht ausbezahlt, und er starb, bevor seine Beschwerden Erfolg hatten. Die Fortsetzung wurde dem Professor Paul Windeck übertragen, welcher sie bis 1617 durchführte, aber die Veröffentlichung erfolgte nicht und die Handschrift ging verloren. Der kaiserliche Historiograph Galeazzo Gualdo Priorato veröffentlichte 1672 eine Geschichte Ferdinand's III. und 1670—1679 eine Geschichte Leopold's I. in italienischer Sprache, selbst die Actenstücke theilte der Italiener in italienischer Übersetzung mit. Sigismund von Birken (1626—1681) arbeitete unter Überwachung der Censurbehörde Fugger's Ehrenwerk in einer nicht vortheilhaften Weise um und gab es als »Ehrenspiegel« heraus.

Die Geschichte des brandenburgischen Hauses fand einen Bearbeiter in Samuel von Pufendorf (1632—1694), aus Flöha bei Chemnitz. Er hatte in Leipzig und Jena studirt, war dann Hauslehrer und bald Privatsecretär des schwedischen Gesandten in Kopenhagen, Professor in Heidelberg, dann in Lund gewesen, wo er sein »Natur- und Volksrecht« herausgab und durch die Forderung der Religionsfreiheit die Lutheraner in Aufruhr brachte, hierauf zum Historiographen des Königs berufen, schrieb er das Leben Karl's X. sowie die Geschichte Gustav Adolf's und der Königin Christine und übersiedelte 1688 nach Berlin, um die Geschichte des Grossen Kurfürsten zu schreiben. Die Erzählung, Gustav Adolf sei vom Herzog Franz Albert von Sachsen-Lüneburg meuchlerisch erschossen worden, ist von ihm ausgegangen; darüber zur Rede gestellt, suchte er nach neuen, verstärkenden Beweismitteln und theilte sie in W. Tenzel's »Curioser Bibliothek« mit. Heutzutage ist die Erzählung mit Erfolg angefochten worden, man wird aber nicht sagen können, dass er sie leichtfertig vorgetragen habe. Er suchte stets die Geschichte actenmässig darzustellen und kannte in der Verkündigung von Thatsachen keine

Rücksicht; eine Ausbeutung der Thatsachen ist nicht nach seinem Geschmacke, er begnügt sich, sie zu erforschen und ihren Zusammenhang nachzuweisen. 1695 erschienen seine Commentare über die Geschichte des Grossen Kurfürsten und erregten ungemeines Aufsehen. Man warf ihm vor, die Geheimnisse des Berliner Hofes nicht genug geachtet zu haben, von auswärtigen Höfen liefen Beschwerden über Preisgebung ihrer Geheimnisse ein; es verlautete, die bereits verkauften Exemplare sollten zurückgekauft und verschiedene Bogen nachgedruckt werden, was jedoch nicht geschehen ist. Leibniz bekämpfte die Form der Pufendorf'schen Geschichtschreibung und liess nur die eine gelten, die sich auf absolute Thatsachen, Verträge, Friedensschlüsse etc. stützte, die er *publica* (öffentliche) nennt, er unterschied davon die *arcana* (geheime), welche die geheimen Veranlassungen der Ereignisse und die Beweggründe der handelnden Personen enthüllt, die immer unzuverlässig und voll von Widersprüchen sei; es gebe somit zweierlei Gesetze der Geschichtschreibung, die man nicht zu gleicher Zeit verfolgen könne.

Die Abfassung einer Geschichte Baierns wurde vom Kurfürsten Maximilian I. dem Augsburger Stadtpfleger Marcus Welser übertragen, deren erste fünf Bücher 1602 erschienen und durch dessen Bruder Paul Welser ins Deutsche übersetzt wurden, sie reichen bis zum Sturze Thassilo's. Fortgesetzt wurde sie von dem Jesuiten Mathias Rader, aber diese Fortsetzung ist niemals gedruckt worden. Sein Ordensgenosse Andreas Brunner veröffentlichte 1626/7 eine selbständige bairische Geschichte, die aber bei Ludwig dem Baier abbricht, da dessen Geschichte vom Orden unterdrückt wurde. Ein Dominikanermönch Brzovius hatte diesen Kaiser in sehr verletzender Weise behandelt. Maximilian verlangte Widerruf (der jedoch nur in bedingter Weise erreicht wurde) und eine entsprechende Fortsetzung, die er jedoch erst durch den Jesuiten Jacob Keller erhielt, welcher sie unter dem Namen des Kanzlers Georg Herwarth herausgab, da er von seinem Orden die Erlaubniss nie erhalten haben würde. Den Schluss der bairischen Geschichtschreibung dieser Zeit bilden die *Annales Boicae gentis* 1662, unter dem Namen des Kanzlers Johann Adlzreiter von Tettenweis erschienen, der aber wieder den Namen für den Verfasser, den Jesuiten P. Vervaux hergeben musste.

Für den Elsass war die Geschichte der Bischöfe von Strassburg von Franz Guilliman 1607 ein wesentlicher Fortschritt, sie berichtigt Vieles seiner Vorgänger. Die Geschichte von Nürnberg wurde vom Rathsschreiber Johann Müllner († 1634) verfasst, sie war aber nicht für die Öffentlichkeit bestimmt und wurde auch nicht veröffentlicht. Die nach Urkunden ausgearbeitete Chronik von Speier wurde 1612 von Christoph Lehmann herausgegeben. Ein Seitenstück dazu ist die Wormser Chronik von Friedrich Zorn, die erst 1857 von W. Arnold herausgegeben wurde. Die Geschichte von Mainz schrieb der Jesuit Nicolaus Serarius (1555 bis 1609). Der Jesuit Christoph Brower schrieb 1612 eine Geschichte des Klosters Fulda und eine des Hochstiftes Trier, an welcher er fast ein Menschenalter gearbeitet hatte. Seine Wahrheitsliebe hatte das Missfallen

des Kurfürsten von Trier erregt, der das Werk 1626 bis auf wenige Exemplare vernichten liess. Erst 1670 ist es mit mancherlei Veränderungen und Zusätzen von dem Jesuiten Jacob Masenius veröffentlicht worden. Dasselbe Schicksal erfuhr eine Geschichte von Trier, welche der Stadtschreiber Wilhelm Hermann, genannt Kyriander, geschrieben hatte; auch sie wurde vom Kurfürsten verbrannt, erschien jedoch 1603—1625 in mehreren Auflagen. Das Hochstift Freising erhielt in Karl Meichelbeck einen fähigen Geschichtschreiber, das Hochstift Paderborn im Fürstbischof Ferdinand von Fürstenberg 1667 und dem Jesuiten Nicolaus Schaten 1668—1676. Die Geschichte der damals vergewaltigten Dithmarschen schrieb der Büsumer Prediger Adolf Küster, genannt Neocorus; sie wurde erst 1827 von Dahlman herausgegeben. Die hessische Chronik gab 1605 Schäffer, genannt Dilich, heraus. Eine Geschichte Schlesiens veröffentlichte Jacob Schickfuss 1625, besser ist die 1603 von Nicolaus Hexel geschriebene, welche nach seinem Tode 1704 veröffentlicht wurde. Eine Geschichte von Kärnten gab 1612 Hieronymus Megiser heraus. Heinrich Meibom der Jüngere veröffentlichte 1688 Quellen zur niedersächsischen Geschichte, 1698—1706 folgte Leibniz mit einer Quellensammlung, 1685 veröffentlichte J. G. Kalpis eine von Böcler veranstaltete Sammlung deutscher Geschichtsquellen nach dessen Tode. Kaspar Schütz, genannt Sagittarius (1643—1694), aus Lüneburg, Professor in Jena, schrieb die erste bündige Übersicht über die deutsche Geschichte.

Für die Culturgeschichte dieser Zeit sind die Denkwürdigkeiten des Junkers Hans von Schweinichen (erste Ausgabe von Bisching 1820, zweite von Österley 1874) von grossem Interesse.

Die Geschichte der Schweiz wurde von Michael Stettler bearbeitet, es erschienen aber nur als Auszug davon die »Annalen«; die Stadt Zürich beschwerte sich über sie und wollte sie ganz unterdrückt wissen. Bartholomäus Ahorn hinterliess eine Reihe zeitgeschichtlicher Aufzeichnungen, von denen nur der »Pündtner Aufruhr des Jahres 1607« 1862 veröffentlicht worden ist.

Das Hauptwerk über den niederländischen Krieg hat Hugo Grotius (1573—1645), aus Delft, zum Verfasser, es trägt den Titel: *Annales et historiae de rebus Belgicis*, Amsterdam 1657/8, und ist von Schiller mehrfach benützt worden. Ausser ihm schrieben der Antwerpner Kaufmann Emanuel von Meteren (Demetrius), ferner Pieter Hooft über die Zeit von 1556—1587 in zwei Bänden (1642—1654), welche 1843—1846 neu herausgegeben wurden, Lieuwe von Aitzema sammelte Urkunden und Actenstücke über die Zeit von 1621—1688; Nicolaus Burgundus behandelte den Befreiungskrieg im spanischen Sinne 1629. Mit der Geschichte der Niederlande von ihrem Ursprunge an beschäftigte sich Pieter Christiaenszoon Bor in mehreren Werken, worauf ihm die Archive geöffnet wurden, so dass er sein Quellenwerk in 37 Büchern bis zum Jahre 1619 führen konnte; die beste Ausgabe desselben ist in vier Bänden zu Amsterdam 1679 erschienen.

In Frankreich gab der königliche Historiograph André Duchesne ein Sammelwerk: *Historiae Francorum scriptores coaetanei ab ipsius gentis*

origine ad Philippi IV. tempora in fünf Bänden 1636—1640 heraus, von seinem Sohne, gleichfalls königlicher Historiograph, vom dritten Bande an fortgeführt. Auch François Eudes de Mézeray, Secretär der Akademie, erhielt für seine Geschichte Frankreichs (1638—1651) den Titel eines königlichen Historiographen. François Herzog von Larochefoucauld erzählte in den Memoiren der Regentschaft Anna's von Österreich meisterhaft die Geschichte seiner Zeit, César Vichard, Abbé de Saint Real, liebte es, in seinem »Don Carlos« und anderen Werken die Geschichte mit dem Roman zu verbinden, sein »Don Carlos« erschien deutsch von Schmidt in zweiter Auflage 1831. Sébastien le Nain de Tillemont, ein Schüler vom Port-Royal, veröffentlichte in 16 Bänden die *Mémoires pour servir à l'histoire ecclésiastique des six premiers siècles* 1693—1712, gelangte aber nur bis zum Jahre 513. Auch die 1690 begonnene Geschichte der Fürsten, welche in den ersten sechs Jahrhunderten regierten, blieb mit dem fünften Bande unvollendet.

In England schrieb der berühmte Seefahrer Sir Walter Raleigh während seiner dreizehnjährigen Haft eine Geschichte der Welt in zwei Bänden, welche 1614 erschien, die Fortsetzung derselben verbrannte er aus Unmuth über das Schwankende der historischen Beweise.

In Spanien schrieb Antonio Herréra eine Geschichte der Zeit von 1492—1554 in vier Bänden (1601—1615), welche in vier Bänden von Andr. Gonzalez de Barcia 1728—1730 fortgesetzt wurde. Der Gouverneur und Oberbefehlshaber in den Niederlanden Don Francisco de Moncada, Conde de Osona, schrieb 1623 die Geschichte des spanischen Feldzuges gegen die Türken.

Die Geschichte von Portugal bearbeitete Manoel Faria e Socesa (1590—1649) in mehreren Werken.

Die Geschichte Schwedens schrieb der Feldmarschall Erikson Janson Graf Dahlberg (1625—1703), er fertigte die meisten in diesem Werke, sowie in der Geschichte Karl Gustav's von Pufendorf enthaltenen Kupferstiche. Eine Geschichte der Dänen schrieb Joh. Isaak Pontanus (1571—1639), aus Helsingör, der sich als Professor in Amsterdam auch mit der Geschichte von Geldern und Amsterdam beschäftigte. Thomas Hiärne schrieb in Schweden eine Est-, Liv- und Lettländische Geschichte von den ältesten Zeiten bis zu ihrer Einverleibung in Schweden 1621; das Werk wurde zum Theil 1794, vollständig in den *Monumenta Livoniae antiquae* 1835/9 veröffentlicht. Paul Eichhorn veröffentlichte eine *Historia lettica* zu Dorpat 1649.

Die Geschichte des französischen Jesuiten Louis Maimburg über das Lutherthum veranlasste Veit Ludwig von Seckendorf zu einer gründlichen Widerlegung derselben, welche 1688 erschien und auf urkundlichen Forschungen beruht. Der Geschichtsprofessor Gottfried Arnold veröffentlichte 1699 eine »Unparteiische Kirchen- und Ketzerhistorie« in protestantischem Sinne, die sich von der der Centurien (s. S. 239) dadurch unterschied, dass diese den Grund des Übels im Papstthum erblickten, jener im Pfaffenthum. Die Kirchengeschichte von Belgien ist von

A. Miräus (herausgegeben von Toppens 1723—1735) in eingehendster Weise behandelt worden. Ihr schliesst sich das grosse Werk der *Acta Sanctorum* der sogenannten Bollandisten an, einer Gruppe von Jesuiten, welche nach dem leitenden Haupte Johann Bolland (1596—1665), aus Tillemont, genannt wurde. Das tridentinische Concil fand in Paul Sarpi einen musterhaften Geschichtschreiber. Blondell's Aufdeckung, dass die Päpstin Johanna eine Fabel sei, wurde sehr kühl aufgenommen.

Im XVII. Jahrhundert entstand der Urkundenkrieg, wie Professor Ludewig in Halle die Streitigkeiten nannte, welche zwischen der Abtei St. Maximin bei Trier und der Reichsstadt Bremen mit ihren betreffenden Bischöfen und der Reichsstadt Lindau um ihre Reichsunmittelbarkeit geführt wurden. Dieser Streit drehte sich um eine angebliche Urkunde Kaiser Ludwig's II. Conring entschied gegen das Diplom. Anderseits hatte der Bollandist Papebroch eine Einleitung zum zweiten Bande der *Acta* geschrieben, in welcher er die äusseren Merkmale der Urkunden in den Kreis der Untersuchung zog und über Einzelnes, wie über die Gestalt der Monogramme, eine Theorie aufstellte. Die Spitze richtete sich gegen die ältesten Urkunden der Benedictinerabtei St. Denys, welche er sämmtlich für falsch erklärte. Gegen ihn erhob sich Johann Mabillon von der Congregation des hl. Maurus mit seinen Genossen und veröffentlichte das Werk *De re diplomatica,* Paris 1681, welches die Urkundenkenntniss ein für allemal auf eine von allen Seiten anerkannte und bewunderte Grundlage stellte. An die Franzosen schloss sich der Deutsche Johann Nicolaus Hert mit seiner Untersuchung »über die Glaubwürdigkeit der deutschen Kaiser- und Königsurkunden« 1699 an. Dazu gesellten sich genealogische Forschungen, zumal Georg Rüxner's Turnierbuch von 1527 durch genealogische Erdichtungen eine grosse Verwirrung geschaffen hatte. Professor Nicolaus Rittershausen veröffentlichte 1601 eine Genealogie der Kaiser, Könige, Herzöge und Grafen. Ihm folgte in gleicher Weise Jacob Wilhelm von Imhof 1687. Der Pietist Spener ergänzte die Genealogien durch heraldische Forschungen 1687—1690.

Kriegswissenschaft.

Im XVII. Jahrhundert waren bei den Kriegskundigen die griechischen Kriegsschriftsteller, besonders Polybios, beliebt; 1619 gab Casaubonus als Anhang seiner Polybiosausgabe den griechischen Text der Städtevertheidigung des Aineias bei, den auch Gronovius (1670) seinem Polybios anhing. Baldi gab 1616 die Lehre von Heron's Geschützbau heraus. Prinz Moritz von Oranien und Graf Wilhelm von Nassau empfingen von Polybios bedeutungsvolle taktische Anregungen. Von den

römischen Kriegsschriftstellern wurde Caesar beliebt, dessen Werke Scaliger 1606 herausgab. Heinrich IV., Ludwig XIII. und Ludwig XIV. übersetzten mehreres aus ihm, der Prinz Condé unterstützte eine Übersetzung seiner Werke und die gelehrte Königin Christine von Schweden schrieb Betrachtungen über Caesar. Der Herzog Henri von Rohan, der berühmte Hugenottenführer, veröffentlichte 1631 unter dem Titel: »*Le parfait capitaine*« einen Auszug aus Caesar's Werken. Ausserdem wurde Ailianos' Exercirkunst ins Französische und Englische übersetzt; des Kaisers Leo »kriegerische Institutionen«, 1612 von Meursius herausgegeben, wurden vom Grafen Wilhelm von Nassau hochgeschätzt; dagegen gerieth Vegetius in Missachtung, doch wurde er 1616 von Wallhausen ins Deutsche übersetzt, Frontin's »*Strategemata*« wurden von d'Ablancourt 1664 ins Französische übertragen.

Die Seite 231 geschilderte veränderte Taktik hatte die Nassauischen Heerführer auf den Gedanken gebracht, die Wucht der Masse durch eine zweckmässige Gliederung nach der Tiefe (in Treffen) und nach Fronteinheiten (durch Vervielfältigung der Abtheilungen) zu ersetzen. Sie erkannten, dass die Unterstützung der Feuerwaffen durch die blanken Waffen erleichtert werde, wenn man gar nicht den Versuch machte, beide in einen Körper zu verschmelzen, vielmehr die Sicherung dadurch herbeiführte, dass mehreren Schützenabtheilungen eine Abtheilung Spiesser als Anhalt und Unterstützungstrupp zugewiesen werde, neben oder hinter der sie (sei es in der Front, sei es zwischen den Treffen) ohne Aufgabe ihrer Selbständigkeit und ohne jede Behinderung der Piken den gewünschten Schutz finden mochten. Diese auf der Verbindung vorurtheilsfreier Praxis mit den Ergebnissen der griechischen Lehren beruhende neue Einrichtung wurde unter dem Namen »oranische Taktik« weltberühmt, ihr siegreicher Durchbruch erfolgte in der Schlacht von Nieuport 1600, ihre Fortführung geschah durch Gustav Adolf.

Unter den neueren Werken zeichnete sich eine Denkschrift des Landgrafen Moritz von Hessen (1600) aus, welche einen vollständigen Grundriss der Kriegswissenschaften enthielt. Wilh. Schäfer, genannt Dilich, Historiograph des Landgrafen Moritz, veröffentlichte 1608 ein »Kriegsbuch«, welches das Kriegswesen der Alten mit dem neueren verglich. Solche Vergleichungen lieferten auch Wolfgang Offmüllner 1646 und Friedrich Pfaff 1680. Der Jenaer Geschichtsprofessor Elias Reusner veröffentlichte 1609 eine *Stratagematographia*, ein gelehrtes, aber systematisches Werk über das Kriegswesen. Graf Johann von Nassau, der 1615 als Oberst an die Spitze des Wetterauischen Grafenverbandes trat und am dreissigjährigen Kriege theilnahm, hinterliess wichtige kriegswissenschaftliche Schriften. In den Vierziger-Jahren schrieb er ein grosses Kriegsbuch. welches 1655 nach seinem Tode erschien. Georg Fuchs zum Gastein veröffentlichte 1614 eine »Kriegshistorie«, in welcher er ein schematisches Beispiel der Marschordnung eines Heeres von 40.000 Mann gab. Als Handschriften sind Belagerungs- und Schlachtenatlasse eines Flamänders de Gorter und des Pierre le Poivre aus jener Zeit erhalten.

Der kaiserliche General Giorgio Basta veröffentlichte 1606 zu Venedig: »*Il maestro di Campo generale*«, dessen deutsche Übersetzung der Buchhändler Theod. de Bry 1617 herausgab. Nach Basta hat ein Feldherr sich selbst, die politischen Dinge und das Kriegswesen zu regieren. Unter politischer Regierung versteht er die Verpflegung und Verwaltung des Heeres, Gericht, Befehlsverleihung und Kundschaft, unter Kriegsregierung die Heereseintheilung, Marsch, Lagern, Belagern und Kämpfen. Basta's Werk bildet die Brücke zwischen den in den niederländisch-französischen Kriegen herausgebildeten Formen der Kriegsführung und denen, welche die Kämpfe mit den Osmanen den Abendländern aufzwangen; der Verfasser, welcher die Vergleichung liebt, war auf beiden Kriegsschauplätzen hervorragend wirksam gewesen. Den Stand der oranischen Kriegseinrichtungen schildern die »*Principii*« des Henri Hexam 1643. Prinz Friedrich Heinrich von Oranien hinterliess *Mémoires,* welche die Zeit von 1621 bis 1646 umfassen, der Fürst Leopold von Dessau liess sie 1732 in französischer Sprache drucken.

Der bedeutendste Militärschriftsteller vor dem dreissigjährigen Kriege war Johann Jacobi von Wallhausen, Oberstwachmeister und Hauptmann in Danzig. Er plante einen grossartigen Grundriss der Kriegswissenschaft, von dem aber nur die drei Theile über Infanterie, Cavallerie und Artillerie 1615—1617 erschienen. 1617 gab er das grosse Werk auf und veröffentlichte statt dessen ein kurzgefasstes Handbuch *Corpus militare.* 1621 gab er eine Sammlung von Kriegslisten heraus. Ein ähnliches Werk des Elias Peter Winstrup *Manipulus Stratagematum* (1632) erschien als neue Auflage 1662 unter dem Titel »*Vegetii et Winstrupii Stratagemata*«.

In Frankreich erschienen: Louis de Montgommery, Seigneur de Courbouson: *La milice Française,* letzte Ausgabe 1610 (erste angeblich 1602), es wurde von Wallhausen 1617 übersetzt; Jéremie de Billon, Sieur de la Prong: *Les principes de l'art militaire* 1612, worin die Kriegskunst der Holländer und Spanier behandelt wird; Sieur de Praissac: *Les discours militaires,* Paris 1614, von Wallhausen, ohne den Verfasser zu nennen, 1616 herausgegeben.

Markgraf Georg Friedrich von Baden-Durlach (1573—1638) schrieb für seine Söhne ein dreibändiges militärisches Sammelbuch. Henricus Hondinus veröffentlichte zu Haag 1624 eine kleine Encyklopädie der Kriegswissenschaft in vier Theilen, welche auch oranische Schlachtordnungen enthielt. Hondinus lieferte auch die Kupferstiche zu dem Werke des Marschalls David de Solemne *La charge du maréchal des logis,* welches das Lagerwesen jener Zeit behandelt. Joh. Neumair von und zu Ramssla veröffentlichte 1620 »Zween Kriegs-Discourse«, 1630 »Erinnerungen und Kriegsregeln«, 1637, veranlasst durch Rohan's Werk: »Erinnerungen und Regeln aus Caesar«, in demselben Jahre: »Von Feldschlachten« und 1641 »Vom Kriege«. Gabriel Naudé, genannt Naudaeus, einer der gelehrtesten Männer seiner Zeit, folgte in seinem *Syntagma de studio militari* 1637 dem Vegetius; in diesem Werke gab er eine Übersicht der militärischen

Literatur, den ersten Versuch dieser Art. Dasselbe wurde 1683 von Schubart besonders abgedruckt.

Die tiefe Ermattung nach dem dreissigjährigen Kriege trat in der militärischen Literatur Deutschlands dadurch hervor, dass sie vorzugsweise dem Befestigungs- und Belagerungskriege gewidmet und die allgemeine Kriegswissenschaft nur anhangsweise aufgenommen ist. So in Wendelin Schildknecht's *Harmonia in fortalitiis* 1652 und in Gerhard Melder's »Unterweisung der Fortification« 1658. Georg Andreas Böckler gab 1665 die »Neue Kriegsschule« heraus, welche neun Auflagen erlebte, die letzte ist von 1698.

Ein Schweizer H. H. C. L. H. T. (Herr Hans Conrad Lavater, Hauptmann Tigurensis), der schon 1644 ein Kriegsbüchlein veröffentlicht hatte, gab 1664 ein »Kriegsmanual von Übung der Reiterei und Infanterie« heraus.

Mehr kriegsgeschichtlich als kriegswissenschaftlich sind die Memoiren des Henri de Latour d'Auvergne, Vicomte de Turenne (1611 bis 1675), des bedeutendsten Feldherrn der Franzosen. Sie sollen 1665 geschrieben sein, erschienen aber erst 1738. Turenne berichtet kurz und einfach über die Kriegsbegebenheiten von 1643 bis 1659, wobei er sich bemüht, alle Einzelheiten der von ihm begangenen Fehler klarzustellen; zugleich giebt er auch eine Begründung der Thatsachen und gestaltet damit seine Memoiren sehr lehrreich. Nach Turenne ist die Hauptsache: »Nur wenig Belagerungen führen, doch viele Gefechte (nicht Schlachten) zu liefern; hätte der spanische König die Menschen und Gelder, welche ihm Belagerungen und Befestigungen gekostet, für den offenen Krieg verwendet, so würde er jetzt der reichste aller Herrscher sein.« An diese Denkwürdigkeiten reihen sich die Memoiren des älteren Jacques de Chastenet, Vicomte de Puységur († 1682) an, welcher an allen Feldzügen Ludwig's XIII. Theil nahm. Sie umfassen die Zeit von 1617 bis 1658 und sind reich an wichtigen Mittheilungen. Eigentlich kriegswissenschaftliche Bedeutung hat der Anhang: *Instructions militaires,* welche v. d. Gröben in seiner »Kriegsbibliothek« 1770 verdeutscht hat. Graf Royer de Bussy-Rabutin, der frühzeitig ins Feld kam und alles aufschrieb was vorging, wegen eines satyrischen Gedichtes in die Bastille gesteckt und dann auf seine Güter verbannt wurde, schrieb hier seine Denkwürdigkeiten, denen er einige *Considérations sur la guerre* beigab (1697), welche 1746 verdeutscht wurden.

Laon d'Aigremont's *Pratiques et maximes de la guerre* 1652 sind identisch mit dem gleichbetitelten Werke des Chev. de Lavallière, der unter Ludwig XIII. *Maréchal de Bataille* war und 1647 bei der Belagerung von Lerida fiel. Seine Arbeit wurde von d'Aigremont in der Bibliothek Mazarin's gefunden und unter seinem Namen veröffentlicht, obgleich von ihm nur einige Seiten über das Exercitium herrühren. Es ist eine tüchtige, auf eigener Erfahrung beruhende Arbeit. Mr. de la Mont's *Les Fonctions de tous les officiers de l'infanterie* 1671, deutsch: »Die Verwaltung aller Ämpter bey dem Fussvolk«, 1672, ist beachtenswerth, weil er sich ernstlich mit dem Gedanken eines Officiersexamen beschäftigte.

Die Türkengefahr veranlasste Hermann Conring, eine Sammlung älterer und neuerer Schriften über die Kampfweise gegen die Osmanen zu veröffentlichen. Das Werk erschien 1664 unter dem Titel: *De bello contra Turcos.*

Raimund Graf Montecuccoli (1609—1681), aus Montecuccolo im Herzogthum Modena, der berühmte österreichische Heerführer, hinterliess eine Reihe von Schriften, welche im k. k. Kriegsarchiv zu Wien aufbewahrt werden, aber wegen der Masse von Abkürzungen, schlechter Schrift und Tinte kaum zu entziffern sind. Von seinem Hauptwerke: *Memorie della guerra* giebt es verschiedene Abschriften, welche stückweise 1692 italienisch, 1693 spanisch veröffentlicht wurden; eine Gesammtausgabe veranstaltete Heinrich v. Huyssen zu Köln 1704, eine französische Übersetzung nach einer besseren Handschrift erschien 1712, 1718 erschien zu Wien eine lateinische, 1736 zu Leipzig eine deutsche Übersetzung. Eine Gesammtausgabe der Werke Montecuccoli's wurde 1807 in einer sehr kleinen Anzahl von Exemplaren gedruckt. Montecuccoli's Kriegsgrundsätze sind: 1. Langsam erwägen, schnell ausführen; 2. das Heil des Heeres ist das höchste Gesetz; 3. dem glücklichen Zufall ist Spielraum zu lassen; 4. die Gelegenheit benutzen; 5. sich gefürchtet machen; 6. wer an alles denkt, thut nichts, wer an zu wenig denkt, täuscht sich leicht. Übrigens rührt der Satz, dass zum Kriegführen drei Dinge gehören: »Geld, Geld und Geld«, nicht von ihm her, sondern wurde von ihm nur, und zwar mit bitterem Sarkasmus citirt; doch wusste er den Werth des Geldes zu schätzen und nennt es *spirito universale.* Als Friedrich II. den Obersten Quintus Icilius mit Vorarbeiten zur *Histoire de mon temps* beauftragte, stellte er ihm als Muster der Behandlungsweise Montecuccoli's *Aforismi applicati alla guerra possibile col Turco in Ungheria* hin, eine Darstellung, die in der That epochemachend gewesen ist.

Zu den Gelehrten, welche sich mit Kriegswissenschaft beschäftigten, zählt auch Leibniz, welcher mehrere Arbeiten verfasst hat, welche theils in seine sämmtlichen Werke aufgenommen, theils handschriftlich erhalten sind.

Hatten sich schon im XVI. Jahrhundert die Deutschen durch Erfindung handlicher Geräthe für die Artillerie hervorgethan, so arbeiteten sie auch im XVII. Jahrhundert in gleicher Richtung fort. Es gab Kanonen von den Falkoneten, welche 4 Pfund Blei schossen, $6\frac{1}{2}$ Fuss lang waren, 400 Pfund wogen und zwei Rosse brauchten, bis zu den Colubrinen, welche 112 Pfund Eisen schossen, 15 Fuss lang waren, 13.000 Pfund wogen und 62 Pferde brauchten. Eine zehnpfündige Granate verlangte einen Mörser von 2154 Pfund Gewicht, eine hundertpfündige einen solchen von 4642 Pfund Gewicht. Die Handgranaten wurden von Grenadieren geworfen, sie dienten besonders beim Minenkriege. Eine treffliche Übersicht über die Gesammtthätigkeit der Artillerie in der letzten Zeit des XVII. Jahrhunderts bot Michael Mieth in seiner »Neueren Geschützbeschreibung« 1683.

Die verbreitetste Handfeuerwaffe war das Luntengewehr, doch traten daneben Radschlossgewehre, die früher fast nur von Reitern geführt

wurden, mehr und mehr beim Fussvolke auf. Inzwischen entwickelte sich auch das Schnappschlossgewehr stetig fort und ging in das Steinschlossgewehr über, welches nach dem dabei verwendeten Feuerstein oder Flins auch »Flinte« genannt wurde; diese wurde allmählich die allgemeine Waffe des Fussvolkes; zur vollen Geltung gelangte sie durch Zufügung des Bajonnetts, obgleich es im XVII. Jahrhundert noch nicht üblich war, mit aufgepflanztem Bajonnette zu feuern. Neben den glatten standen auch, wenngleich in beschränkter Zahl, gezogene Feuerwaffen im Kriegsgebrauch. Die gezogene Büchse hatte vor dem glatten Gewehre grössere Tragweite und sichereres Abkommen voraus, doch war sie weit kostspieliger und viel langsamer zu bedienen. Leibniz erwähnt auch Hinterladungsgewehre. Mit der Flinte wurde der Gebrauch der Papierpatronen allgemein. Für den Feldkrieg betraute man anfangs Freiwillige mit dem nicht ungefährlichen Geschäfte des Granatenwerfens, 1667 gab Ludwig XIV. jeder Compagnie vier Grenadiere bei, eine Massregel, welche Österreich anfangs der Achtziger-Jahre nachahmte. Schon 1670 aber hatte man in Frankreich die Grenadiere aller Regimenter zusammengezogen und zu einer Grenadier-Compagnie formirt. Zwei Jahre darauf erhielten 30 Regimenter je eine Grenadier-Compagnie, in der Folge jedes Bataillon, beziehungsweise Regiment eine. Auch aus gewöhnlichen Musketen schoss man Granaten, die an einem Stabe befestigt waren, den man in den Gewehrlauf schob.

Über das Gewicht der Waffen machte ein fränkischer Oberst 1612 Mittheilungen, wonach die gesammte Pikenierausrüstung oranischer Art $15\frac{1}{2}$ Pfund wog, die schwere Landsknechtrüstung oberdeutscher Art $17\frac{1}{2}$ Pfund, die niederländische Reiterrüstung $52\frac{1}{2}$ Pfund.

Bezüglich der Heeresergänzung suchte schon Graf Moritz von Hessen, der als Jüngling die Niederlage der Söldner vor Rees gesehen hatte, diese durch Aushebung von Landeskindern zu ersetzen, doch erhielt sich neben ihr durch das ganze XVII. Jahrhundert die Werbung von Söldnern. Die Staatsmänner waren für den Grundsatz der allgemeinen Wehrpflicht, die Kriegsmänner, wie Montecuccoli, für das stehende Söldnerheer. Zur festen Durchführung des stehenden Heeres kam es erst um die Wende des XVII. und XVIII. Jahrhunderts. Zunächst blieben fast überall die Obersten noch wirkliche Inhaber der Regimenter, d. h. deren Werbeherren und Selbstverwalter. Indessen Schritt vor Schritt bemächtigte sich doch die Staatsgewalt der Befugnisse dieser Befehlshaber und schon um die Mitte des Jahrhunderts war die bewusste Absicht helldenkender Regenten, vor allem des Grossen Kurfürsten, sehr ernst darauf gerichtet, die Obersten aus Unternehmern und Speculanten in staatliche Würdenträger zu verwandeln.

Hiermit stand die Obsorge für die Ausbildung der Officiere im Zusammenhang. Artillerieschulen waren bereits zu Venedig (1506?) und zu Burgos (1513) entstanden, doch waren die Ritterakademien des XVI. Jahrhunderts nur Gymnasien für Adelige, keine Kriegsschulen. Die erste Kriegsschule in Deutschland, ja in Europa, errichtete Graf Johann von Nassau 1617 zu Siegen und betraute Wallhausen mit der Leitung der-

selben. 1628 errichtete Wallenstein die Friedländische Akademie für elf Pagen zu Gitschin, dieselbe ging aber sechs Jahre später mit ihrem Stifter zu Grunde. Daniel de Foë, der Verfasser des »Robinson Crusoe«, veröffentlichte 1697 zu London den Entwurf einer Kriegsschule mit Unterrichtsplänen und Kostenüberschlägen. Es war dies offenbar auf Anregung der Militärschulen geschehen, die in Deutschland im XVII. Jahrhundert gegründet wurden.

Bezüglich des Befestigungswesens waren zu Anfang des XVII. Jahrhunderts Sammlungen von Fortificationsgrundrissen beliebt, sie finden sich in den meisten Bibliotheken vor. Ein Lieblingsgegenstand der adeligen Erziehung war das Studium der niederländischen Befestigungskunst. Ihr hervorragendster Lehrer war Samuel Marolois, ein Mathematiker, welcher darüber zwei Schriften, 1613 und 1615, veröffentlichte. Als Muster der niederländischen Plätze preist er Koeverden, ein Siebeneck, dessen verlängerte Facenlinien fast die Mitte der Courtine treffen, mit durchlaufendem Niederwall, sehr wenig vorspringenden Halbmonden und breiten, nassen Gräben.

Baron Alexander von Groote, aus Friaul, der als Capitän bei den Deutschen in spanischem Dienst gewesen war und in den Niederlanden das dortige Befestigungswesen kennen gelernt hatte, hoffte die Leitung der Neubefestigung von München übertragen zu erhalten und überreichte eine dahin zielende Denkschrift. Als seine Gegner dies hintertrieben hatten, veröffentlichte er seine Gedanken in dem Werke *Neovallia* 1617, welches 1618 deutsch unter dem Titel: »Neue Gedanken, mit wenigen Kosten Vestungen zu bauen« erschien. Mit den niederländischen Elementen: Oberer und niederer Erdwall und Wassergräben arbeitete auch er, aber seine Flankirungsanlagen sind ganz eigenthümlicher Art. Er hat seine Ideen nicht ausführen können und auch sein Werk ist wenig beachtet worden und doch enthält es die Grundgedanken der modernen Polygonalbefestigung; Groote's kasemattirte Flanke mit Plattform ist nichts anderes als die Montalembert'sche »Caponnière«.

Der Ingenieur Joh. Henr. Sattler de Wyssenburg nahm in seiner *Fortificatio* (1620) in einigen Punkten die Überlieferung Dürer's wieder auf, auch er benutzt die Schärpenmauer als Scheibenmauer, d. h. als Widerlager für Casematten, namentlich in den Streichwehren, und lässt sie nicht nur als Hinderniss dienen, sondern sich auch thätig an der Vertheidigung betheiligen. Es geht daraus hervor, dass die Überlieferungen des XVI. Jahrhunderts noch nicht erloschen waren und der vornehmste Träger dieser dem herrschenden Bastionärsystem entgegentretenden Richtung war kein Geringerer als der Schwedenkönig Gustav Adolf. G. P. Harsdörfer gab in seiner Fortsetzung von D. Schwenter's »Mathematischen und philosophischen Erquickungsstunden« genaue Nachricht von der »kreisrunden Befestigungsmauer« Gustav Adolf's, und Andreas Böhm hat in seinem »Magazin für Ingenieure und Artilleristen« jene Nachrichten sammt den Zeichnungen wiederholt. Was er vorträgt, ist einerseits eine unmittelbare Fortführung der Dürer'schen Circularbefestigung, anderseits ein klares

Vorbild der Montalembert'schen Thürme. Hochmodern muthet es dabei an, dass auf das Eisen als Baumaterial und Deckungsmittel gerechnet wird, und zwar nicht nur im Sinne von Bedachungen, sondern auch in dem von Panzerschirmen für die Schützen. Montecuccoli meinte, dies sei deswegen geschehen, weil es in Schweden viele Eisenbergwerke giebt.

In Frankreich gab Antoine de Ville 1628 einen *Traité de Fortification* heraus, welcher nicht den Anspruch erhob, eine neue Manier zu bieten, sondern die üblichen Formen und guten Beobachtungen eines Praktikers festzustellen. De Ville war zwar erst 32 Jahre alt, hatte aber bereits wichtigen Belagerungen beigewohnt und viel gesehen. Er ist entschiedener Anhänger des Bastionärsystems. Er leitete die Befestigung mehrerer durch den dreissigjährigen Krieg an Frankreich gefallener Städte und die Annäherungsarbeiten bei der Belagerung von Hesdin unter den Augen Louis' XIII. oder Richelieu's.

Einer grossen Beliebtheit erfreute sich Adam Freitag's »*Architectura militaris*«, Leyden 1630 und öfter, welche auch ins Französische übersetzt wurde. Freitag hat sich das Verdienst erworben, die niederländische Befestigungskunst, wie sie sich seit einem Jahrhundert (namentlich seit der Befestigung Bredas mit Erdwällen durch Heinrich von Nassau 1533) stetig entwickelt hatte, als eine individuelle Einheit aufgefasst und systematisch vorgetragen zu haben. Sein Buch ist der Canon dieser für das ganze XVII. Jahrhundert so überaus wichtigen Befestigungsweise, deren Charakter in breiten Wassergräben, niedrigem Erd-Hauptwall, Grabenvertheidigung durch Unterwall und zahlreichen, dem Gelände angeschmiegten Aussenwerken beruht.

Wilhelm und Johann Wilhelm Dilich (Vater und Sohn), Frankfurter Ingenieure, welche 1640 eine *Peribologia* mit wundervollen Plänen und Ansichten veröffentlichten, gelten (namentlich der Sohn) für die Verbesserer der holländischen Befestigung. Die Verbesserungen bestanden darin, dass die halben Monde vor den Bastionsspitzen fortgelassen und durch geräumige Contregarden ersetzt wurden, dass die Contrescarpe nicht parallel mit den Facen gezogen war, sondern mehr auf die Schulterpunkte sich richtete, dass die Raveline grösser und ihre Facen auf einen Punkt der Bastionsfacen gerichtet wurden, welche mehrere Ruthen von dem Schulterpunkte entfernt lag. Es war eine Verbindung der niederländischen Befestigung mit der des Speckle, wie solche für den deutschen Boden passte.

Ein französisches Werk: »*La Fortification du comte* de Pagan«, Paris 1645, schliesst sich an Speckle an, dessen Begriff des reinen Bastionärtracés niemand klarer erfasst hat, als Pagan, den auch Vauban hinsichtlich des Grundrisses seiner vielgerühmten ersten Manier zum Vorbilde nahm.

Die berühmtesten Fortificatoren der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhunderts, Rimpler, Coehorn und Vauban, waren Kriegsmänner; neben den Soldaten und in weit grösserer Anzahl als diese betheiligten sich Gelehrte an der Behandlung der Befestigungskunst, zumal die Professoren der Mathematik an den Universitäten. In Folge dessen hatten die Disserta-

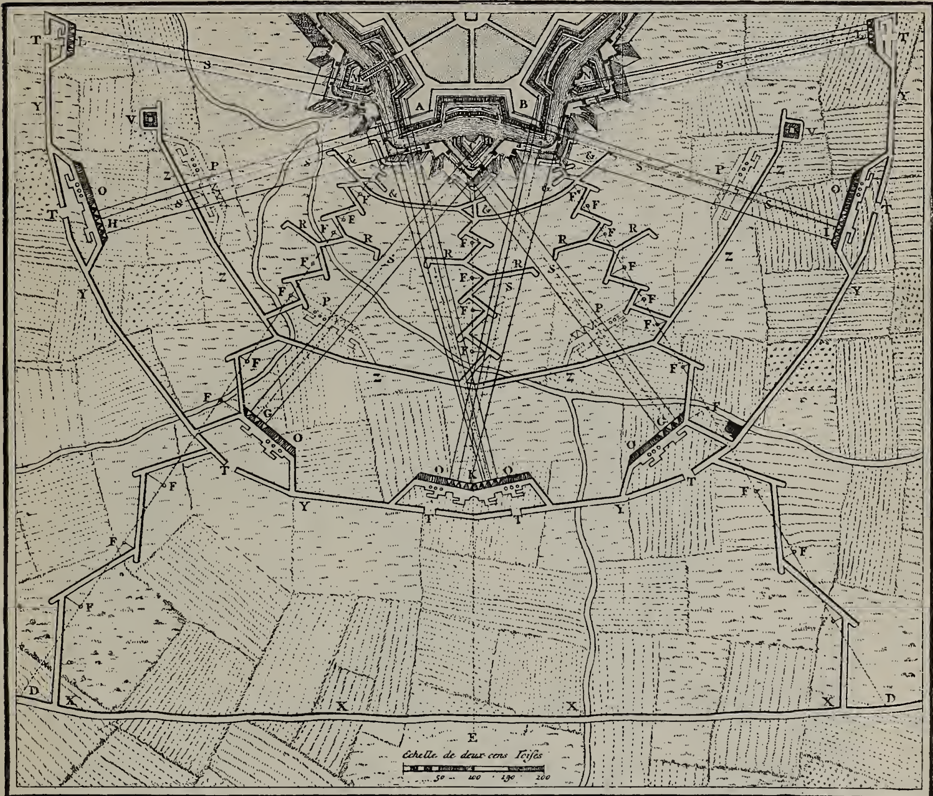
tionen, welche junge Edelleute beim Abgange von der Universität hielten, sehr häufig fortificatorische Gegenstände zum Thema. Da die Gelehrten im allgemeinen einen klareren Stil schrieben und besser zu lehren wussten, als die Kriegsleute, so gewannen sie, keineswegs zum Nutzen der Wissenschaft, unbillig viel Einfluss; namentlich in den romanischen Ländern, wo der Unterricht in den Händen von Geistlichen lag, entstand eine förmliche »fortificatorische Abbé-Literatur«.

Georg Rimpler (1634/5—1683), aus Leipzig, erlernte die Weissgerberei, gerieth auf der Wanderschaft unter die Soldaten, fand aber Gelegenheit, in Nürnberg Mathematik zu studiren; in Begleitung des schwedischen Generals Grafen Königsmark ging er nach Kandia, an dessen Vertheidigung er als Infanterie-Lieutenant Theil nahm, kämpfte dann am Niederrhein, trat 1683 als Oberstlieutenant in kaiserliche Dienste und fiel als Ingenieur für die Vertheidigung Wiens. 1673 und 1674 veröffentlichte er zwei Werke über Festungsbau, worin er die bisherige Befestigungsweise mit der von ihm neu erfundenen verglich, doch gab er von der letzteren keine Pläne bei, so dass seine Erfindung im Dunkel blieb. Der Kreisform stellte er seine Befestigung nach dem Quadrat entgegen, welche an allen entscheidenden Stellen permanent vorbereitete Abschnitte enthält. Sein Viereckswall ist breiter als sonst üblich, nach innen und aussen mit Mauerwerk und Brustwehren versehen, vor die innere Seite des Wallgangs legte er einen Graben, zwischen diesem und den Häusern der Stadt blieb ein freier Raum (Esplanade), und so ergab sich eine Stadtumschliessung, die aus einer Gruppe von Citadellen bestand. Hatte sich der Feind einer der Abtheilungen bemächtigt, so fand er sich den Stadtfronten aller übrigen Abtheilungen gegenüber, von denen sich auf ihn das Feuer der Besatzung im Verhältniss von 3 : 1 vereinigte.

Johann Bernhard Scheither, welcher gleichfalls an der Vertheidigung Kandias theilgenommen hatte, veröffentlichte 1672 ein Werk über Festungsbauten, in welchem er verschiedene selbständige »Inventionen« mittheilte, unter denen das Merkwürdigste seine Hohlbauten sind, welche er in Kandia würdigen gelernt hatte. Er gerieth mit Rimpler in eine literarische Fehde. Rimpler fand in dem Professor L. Chr. Sturm zu Frankfurt a. O. einen Vertreter, durch welchen seine Ideen erst eine greifbare Gestalt annahmen, denn dieser hat jenes Schema des Grundrisses und Aufbaues geschaffen, das in den Lehrbüchern der Geschichte der Befestigungskunst das System Georg Rimpler's darstellt.

Die niederländische Befestigungskunst war durch die französischen Siege und die nach ihnen fast ohne Widerstand erfolgte Einnahme der meisten festen Plätze um ihren Ruf gekommen; darüber entrüstete sich der Oberst Menno Baron von Coehorn (1641—1704), aus Leeuwarden, und erklärte, dass es den Commandanten an Muth und den Ingenieuren an Fähigkeit fehle. In einen literarischen Streit verwickelt, legte er die Grundzüge seiner ersten Manier 1682 in einer Schrift nieder, welche zur Folge hatte, dass ihm die Verbesserungen der niederländischen Befestigungen übertragen wurden. Er vertheidigte unter anderem das von ihm selbst ver-

stärkte Namur gegen Vauban, welcher ihm die höchste Anerkennung zollte. Sein Hauptwerk erschien 1702. Sein Talent zeigte sich vorzugsweise bei den Anlagen auf einem ganz niedrigen wasserreichen Boden und hierin



AB Bastionen in der Angriffsfront. C Halbmond derselben Seite. D Verlängerungslinie der angegriffenen Bastionen. E Verlängerungslinie des Halbmondes. F Strohwischpfähle oder Lunten auf der Verlängerungslinie, welche zum Führen der Laufgräben dienen. GHIKL Ricochet-Batterien. MN Seitenhalbmonde. O Bombenbatterien. P Plätze für die Batterien in der zweiten Linie. Q Cavaliere der Laufgräben. R Halbwaffenplätze. S Pfähle zur Verlängerung der Linie der angegriffenen Stellen, um Ricochet-Batterien zu errichten. T Durchgänge für Kanonen und Mörser. V Schanzen für den zweiten Waffenplatz. X Weg zur Verbindung des rechten und linken Angriffs. Y Erste Parallele oder Waffenplatz. Z Zweite Parallele oder Waffenplatz. & Dritte Parallele oder Waffenplatz.

Fig. 120. Belagerung einer Festung.

Aus den *Oeuvres de* M. de Vauban. Amsterdam 1771. (1/2 Grösse des Originals.)

sind die von ihm aufgestellten Grundsätze für alle Folgezeit massgebend geblieben.

Sébastien Leprestre de Vauban (1633—1707), aus Saint-Léger, Sohn eines armen Landedelmannes, trat in seinem 17. Jahre in das Heer des

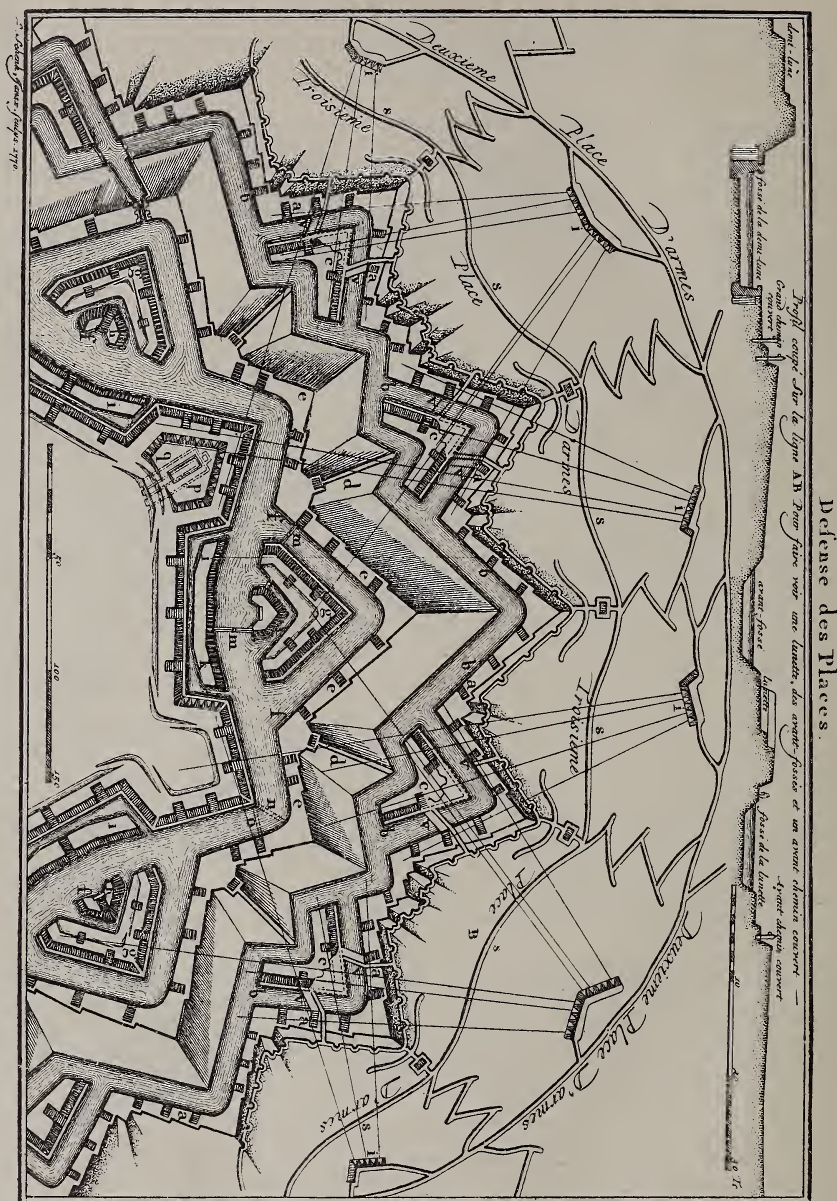


Fig. 121. Vauban's Vertheidigungswerke.
Aus den *Oeuvres de* M. de Vauban. Amsterdam 1771. (2/3 der natürlichen Grösse.)

Prinzen Condé und wurde bald zum Ingenieurdienst herangezogen, wozu ihn mathematische Kenntnisse befähigten. Er zeichnete sich bei mehreren Festungsangriffen vortheilhaft aus und leitete schon 1658 als General die

Belagerungen von Gravelines, Ypern und Oudenarde selbständig. 1669 wurde er Generalinspector sämmtlicher französischer Festungen und bald der berühmteste Kriegsbaumeister seiner Zeit. Er hat 33 feste Plätze neu erbaut und 300 alte verbessert, er leitete 53 Belagerungen und wohnte 140 Gefechten und Schlachten bei, hat aber nie Gelegenheit gehabt, auch nur eine Festung zu vertheidigen. Der Angriff machte durch ihn grosse Fortschritte und überflügelte die Vertheidigung. Diese Verbesserung bewirkte Vauban vorzüglich durch die Parallelen (die die Angriffsfront gürtelartig umgebenden Laufgräben, s. Fig. 120), welche er 1673 vor Mastricht, und den Ricochetschuss (einen Bogenschuss, bei welchem die Kugel wiederholt auf die Erde oder auf das Wasser aufprallt und sich wieder hebt), den er 1697 vor Ath zuerst anwandte. Im Festungsbau (s. Fig. 121) verstand es Vauban meisterhaft, die Befestigungen dem Gelände anzupassen; nirgends findet man bei ihm ein peinliches Streben nach regelmässigen Formen. Im Grundriss ist den Forderungen des Defilements (der Sicherstellung eines Festungswerkes vor dem Bestreichen des Geschützes), im Profil der Localität auf's scharfsinnigste Rechnung getragen. Nach Vauban's Tode hat man aus seinen Bauten drei Manieren abgeleitet, welche sämmtlich dem von den Italienern überkommenen Bastionärsystem angehören. Die erste Manier, welche bei der grossen Mehrzahl seiner Festungen zur Anwendung gelangt ist, kennzeichnet sich durch geräumige Bastionen und kurze, vom Gewehrfeuer zu bestreichende Vertheidigungslinien, eine Grabenschere, mannigfache und zweckmässige Aussenwerke (nur das Ravelin zu klein), Waffenplätze im gedeckten Wege (ebenfalls zu klein) und beträchtliche Höhe der Profile, daher Sturmfreiheit der Werke. Hohlbauten fehlen im allgemeinen. Bei der zweiten und dritten Manier, welche nur bei drei Festungen vorkommt, sind solche in beschränktem Umfange zugefügt und eine abschnittsweise Vertheidigung angestrebt. Nach Vauban's ausgesprochener Absicht sollten seine literarischen Arbeiten nicht veröffentlicht, ja nicht einmal abgeschrieben werden. 1737 gab de Hondt im Haag »*De l'attaque et de la défense des places par* M. le Vauban« heraus, 1742 einen zweiten Band; auf ein von Bélidor geliefertes Manuscript begründete Jombert eine neue Ausgabe der *Oeuvres militaires de* Vauban 1779, in der Revolutionszeit veröffentlichte der General de la Tour-Foissac (1792—1795) eine berichtigte und vermehrte Ausgabe dieser Werke, 1829 erfolgten die authentischen Ausgaben von Augoyat und de Valazé und auf sie gestützt v. Zastrow's »Vauban's Angriff und Vertheidigung fester Plätze«, Berlin 1848.

Theologie und Philosophie.

Die Streitigkeiten zwischen Katholiken und Protestanten wurden im XVII. Jahrhundert fortgesetzt. Sie führten zum dreissigjährigen Kriege. Ferdinand II., aufgezogen in streng katholischen Grundsätzen, verweigerte den Protestanten die Duldung, welche sein Vorgänger ihnen gewährt hatte. Tafel VII zeigt den denkwürdigen Augenblick, in welchem der Kaiser den ihn bedrohenden Protestanten die Unterfertigung des Freiheitsbriefes verweigert, während die Dampierre'schen Dragoner zu seinem Schutz in die Burg einrücken.

An der Schwelle des Jahrhunderts (1601) standen die Regensburger Religionsgespräche, in denen die Protestanten J. Heilbrunner und Hunnius gegen die Jesuiten A. Hunger, Gretzer und Tanner über den höchsten Richter in Glaubenssachen stritten, als welchen jene die Bibel, diese den Papst bezeichneten. Beide Theile, aufgezogen in Aristotelischer Dialektik, wollten alles beweisen, wenn es auch nur in der Weise J. N. Weisslinger's geschah, der in seinem »Vogel, friss oder stirb!« sagte: »Die Esel haben Ohren, die Prädicanten (Protestanten) haben Ohren, *ergo* seynd die Prädicanten Esel.«

Daneben wurde in der katholischen Kirche der alte Streit der scholastischen Theologie fortgeführt. Die Scotistische Philosophie wurde durch die Franziskaner-Ordenspriester Fortunat Huber, Barnabas Kirchhuber u. A. vertheidigt, während die Thomistenschule von den Dominikanern Raimund Orte und Martin Wigand vertreten wurde. Eine reiche Literatur lieferten die Jesuiten über die Schriften des Aristoteles.

Die systematische Theologie wurde besonders durch drei Jesuiten vertreten: Gregor von Valentia (s. S. 247), Roderich Arriago und Martinus Beccanus, letzterer ein Belgier, die beiden anderen Spanier. Gregor von Valentia theilte sein grosses theologisches Werk in vier Theile, welche sich an die vier Hauptabtheilungen der *Summa theologica* des Thomas Aquino anschlossen und einen freigehaltenen Commentar *(Theologicorum Commentarium*, Dillingen 1602) zum Lehrinhalte der *Summa* bilden sollten. Gregor war einer der angesehensten Theologen seines Zeitalters und hatte unter den damaligen Vertretern der theologischen Lehre seines Ordens seinen Platz unmittelbar nach Suarez und Molina (s. S. 248), dessen von den Dominikanern angefochtenes Lehrsystem er in der zu Rom unter den Augen der Päpste Clemens' VIII. und Paul's V. vorgenommenen Prüfung (1598—1607) zu vertreten hatte. Er erlebte den Ausgang dieser Verhandlungen nicht, aber die von ihm vertretene Lehrweise war in Deutschland dazumal unter dem Einflusse der Jesuiten bereits die herr-



Ferdinand II. und die Protestanten am 11. Juni 1619.
Gemälde von Karl Wurzinger.

schende geworden, wie denn auch von einer Reihe deutscher Universitäten: Ingolstadt, Dillingen, Würzburg, Trier, Wien und Graz an Clemens VIII. die Bitte erging, es möchten in den die gesammte katholische Welt angehenden Berathungen der in Rom niedergesetzten *Congregatio de auxiliis* auch die Stimmen der nordischen Theologen gehört werden. Die Bitte wurde in Rom als Versuch einer Prävention der Entscheidung der Congregation zu Gunsten der Jesuiten ungnädig aufgenommen, in der That aber blieb durch den Ausgang der Verhandlungen der Molinistischen Doctrin das Recht des Fortbestandes gesichert, und so behauptete sie sich auch auf den katholischen Universitäten Deutschlands während des ganzen Zeitraumes, in welchem die Jesuiten im alleinigen Besitze der theologischen Lehrstühle verblieben, als unbestritten anerkannte Lehre mit Ausnahme der Dominikaner-Universität zu Salzburg, welche sich dem strengen Thomismus der Dominikanerschule anschloss.

Die Herrschaft des Molinismus im katholischen Deutschland vom Ende des XVI. bis in die ersten Jahrzehnte des XVIII. Jahrhunderts herab ist charakteristisch für die theologischen Zustände des katholischen Deutschlands und unterscheidet sich von jenen in den angrenzenden Ländern: Belgien, Frankreich und Italien.

In Frankreich hatte der katholische Klerus von jeher eine Selbständigkeit gegenüber dem päpstlichen Stuhle angestrebt, er betrachtete die Bischöfe nicht als Vicare des Papstes, sondern als Nachfolger der Apostel und lehnte den Einfluss des Papstes auf weltliche Angelegenheiten ab. Noch 1594 waren die Freiheiten der gallikanischen Kirche durch Pithou vertheidigt worden. Zwischen Ludwig XIV. und dem Papst Innocenz XI. entstand ein Streit über das bisher von dem Könige von Frankreich ausgeübte Recht, *la régale* genannt, während der Erledigung eines Bisthums die niederen geistlichen Stellen in demselben zu besetzen. Dieser Streit gab die Veranlassung, dass der König 1682 die französische Geistlichkeit zu Paris versammelte, welche beschloss: 1. Der Papst hat in weltlichen Angelegenheiten kein Recht über Fürsten und Könige, darf auch deren Unterthanen nicht vom Gehorsam gegen denselben lossprechen; 2. er ist den Beschlüssen eines allgemeinen Concils unterworfen; 3. seine Macht bestimmen die in Frankreich allgemein angenommenen *Canones* und geltenden Satzungen des Reiches und der Kirche; 4. auch im Glauben ist sein Urtheil ohne Zustimmung einer allgemeinen Kirchenversammlung nicht unabänderlich. Obschon diese Artikel 1693 von den französischen Bischöfen wieder zurückgenommen wurden, blieben sie doch eine Waffe in der Hand der französischen Könige gegen das Papstthum, dem sie übrigens gerne ihre Macht gegen die von der Kirche verdammten Lehrsätze zur Verfügung stellten.

Zunächst empfanden dies die Jansenisten (s. S. 282). Bezüglich der Entstehung dieser Partei muss voraus bemerkt werden, dass bisher Jesuiten und Dominikaner, Lehrer der entgegengesetzten Meinung, sich mit dem Ansehen des Augustinus deckten. Es schien daher der Mühe werth, dass einmal ein Mann von redlichem Fleiss und ausdauernder Geduld den

unsystematischen Afrikaner recht studire und seine Grundsätze zusammenstelle. Dies that Cornelius Jansen (1585—1638), aus Acquoi bei Leerdam, welcher in Löwen, dann in Paris und Bayonne studirt und sich besonders mit den Schriften des Augustin beschäftigt hatte, er lehrte in Löwen, wo er 1617 Doctor, 1630 Professor der Theologie geworden war, die strengen Lehren des Augustin über den freien Willen und die göttliche Gnade, welche schon 100 Jahre früher Luther zum Abfall von der katholischen Kirche geführt hatten, denn obwohl die Kirche in der Theorie den Augustin als grossen Lehrer hochschätzte, so huldigte sie in der Praxis semipelagianischen (s. S. 108) Grundsätzen, besonders die Jesuiten, welche letztere zur Leitung des Volkes für geeigneter hielten. Jansen war weit entfernt, gleich Luther die Gebräuche und Einrichtungen der Kirche anzugreifen, aber den Augustin stellte er den Jesuiten gegenüber als die allein richtige Lehre hin und hinterliess, als er als Bischof von Ypern starb, ein Werk über Augustin, an welchem er 23 Jahre gearbeitet hatte, und welches 1640 zu Löwen durch Libertus Fromond und Kalen veröffentlicht wurde. Der Papst Urban VIII. verbot 1642 dieses Werk, aber es fand in und ausser den Niederlanden viel Beifall, besonders trat der Abt von St. Cyr, ein Studiengenosse Jansen's, und seine Freunde für dasselbe ein. Anton Arnauld, Mitglied der Sorbonne, griff in seinen Schriften: *De la fréquente communion, La théologie morale des Jésuits* die Jesuiten offen an, Blaise Pascal (s. S. 345) stellte ihre Moral in seinen *Lettres provinciales* 1656 bloss, aber die Jesuiten bewirkten, dass Arnauld aus der Sorbonne ausgestossen wurde, worauf ihn seine Schwester in das Kloster Port-Royal aufnahm. Papst Innocenz X. verdammte 1653 fünf Sätze aus Jansen's »Augustin« als calvinistische Ketzerei. Die Jansenisten wiesen nach, dass diese fünf Sätze wahr oder falsch seien, je nachdem sie erklärt wurden, und bestritten, dass sie in dem verdammten Sinne gemeint seien, worauf der Papst Alexander VII. entschied, sie seien im verdammten Sinne gemeint gewesen.

Die sehr äusserliche Andacht, welche von Jesuiten und Dominikanern in der katholischen Kirche gepflegt wurde, rief als Gegensatz den Quietismus hervor, der eine reine Liebe forderte, welche sich ohne Furcht und Hoffnung, gleichgiltig gegen Himmel und Hölle, mit gänzlicher Selbstverläugnung auf Gott richtete, das Fleisch ertödten, alle weltlichen Gedanken entfernen, alles Vertrauen auf eigene Kraft bei guten Werken vernichten lehrte und die Seele in einen leidenden Zustand versetzte, bei dem Gott allein in ihr wirke. In diesem Sinne hatte der spanische Weltpriester Mich. Molinos (1640—1696) das Erbauungsbuch *Guida spirituale* (geistlicher Wegweiser) 1675 in Rom herausgegeben; es wurde von A. H. Francke 1687 ins Lateinische und von G. Arnold 1699 ins Deutsche übersetzt. In Frankreich fand der Quietismus in der am Hofe Ludwig's lebenden reichen und schönen Witwe Guyon und an Fénélon eifrige Anhänger. Die Jesuiten fürchteten diese Anschauungen und auf Betrieb des Jesuiten Lachaise fand die Inquisition in jener Schrift und in Vorträgen des Molinos 68 ketzerische Sätze, die Papst Innocenz XI. 1687 als solche verdammte. Molinos musste seine Irrthümer abschwören und unter harten Bussübungen sein

Leben in einem Dominikanerkloster beschliessen. Auch Madame Guyon wurde eingesperrt, erlangte aber durch die Marquise Maintenon ihre Freiheit wieder.

François Fénélon de Salignac de la Motte (1651—1715), auf dem Schlosse Fénélon geboren, trat in das Seminar St. Sulpice, wurde 1675 zum Priester geweiht und drei Jahre später vom Erzbischof von Paris mit der Aufsicht über die zur katholischen Kirche übergetretenen Protestanten betraut, wobei er sich so gut bewährte, dass ihn der König zur Bekehrung der Hugenotten in die Provinz Saintonge sandte. Auch hier erlangte er durch Milde und Beredsamkeit grosse Erfolge. In Folge der Veröffentlichung einer Erziehungsschrift *De l'éducation des filles,* 1687, zur Erziehung der Enkel des Königs berufen, verfasste er mehrere Jugendschriften, welche noch heute in Frankreich allgemein verbreitet sind: *Fables, Dialogues des morts, Aventures de Télémaque.* Die Abenteuer des Telemach wurden ohne sein Wissen veröffentlicht und sogleich verboten, da man sie für eine Satire auf den König und dessen Hof hielt, was Fénélon gänzlich ferne lag. Dieser wurde 1693 Mitglied der Akademie, 1694 Erzbischof von Cambray. Von Bossuet wegen des Quietismus angegriffen, vertheidigte er sich in der *Explication des maximes des Saints* 1697, doch wurde das Buch vom Papst Innocenz XII. verdammt und Fénélon, obgleich er sich ohne Vorbehalt unterwarf, vom Hofe und in seine Diöcese verwiesen.

Am behaglichsten in dem katholischen Fahrwasser Frankreichs bewegte sich Jaques Bénigne Bossuet (1627—1704), aus Dijon; im dortigen Jesuitenkloster und im Collegium Navarra gebildet, ward er 1652 Priester und Doctor der Theologie, erhielt eine reiche Pfründe in Metz, 1689 das Bisthum von Condom, welches er niederlegte, als ihm der König 1670 die Erziehung des Dauphin übertrug, zugleich wurde er Mitglied der Akademie, 1680 wurde er erster Almosenier der Dauphine, 1681 Bischof von Meaux und 1697 Staatsrath. Er glänzte als Kanzelredner und mehrere seiner Predigten sind Musterstücke der Beredsamkeit. Seiner Geschichtsauffassung ist oben (S. 386) gedacht. Grossen Eifer entwickelte er in der Bekämpfung des Protestantismus, dessen Wiedervereinigung mit der katholischen Kirche er anstrebte; entschieden bekämpfte er, wie oben erwähnt, den Quietismus der Madame Guyon und ihres Vertheidigers Fénélon, aber anderseits vertheidigte er als Hoftheolog die vier Artikel der gallikanischen Kirche in der *Defensio declarationis celeberrimae, quam de potestate ecclesiae sanxit clerus Gallicus a.* 1682.

In Italien gab es überhaupt keine dominirende oder ausschliesslich herrschende theologische Schulrichtung; hier waren durch die verschiedenen Ordensinstitute die Lehrrichtungen der besonderen Ordensschulen gleichmässig vertreten. Die Herrschaft des Molinismus in Deutschland wurde durch seinen Gegensatz zum Protestantismus begünstigt, man sah in seinen Lehren über Gnade und Vorherbestimmung die Berichtigung der lutherisch-calvinistischen Auffassung dieser theologischen Lehrstücke. Um aber den nicht blos von Seite der Protestanten, sondern auch in den römisch-katholischen Ländern von Zeit zu Zeit immer aufs neue verlauten-

den Vorwurf des Semipelagianismus (s. S. 406) von der theologischen Schuldoctrin der Jesuiten abzuwenden, hatte der Ordensgeneral Claudius Aquaviva den Ordensprovinzialen aufgetragen, Sorge zu tragen, dass in den Schulen des Ordens die von den Ausschreitungen Molina's gereinigte Theologie des Franz Suarez gelehrt werde. Dieser Weisung gemäss ist die *Theologia scholastica* des Martin Beccanus, Mainz 1612—1622, abgefasst.

Roderich Arriago (1627—1667), in seinem 15. Lebensjahre aus Spanien nach Prag versetzt, wo er 13 Jahre Theologie lehrte und dann das Kanzleramt verwaltete, schrieb einen Commentar über die *Summa* des hl. Thomas in acht Foliobänden (*Disputationes theologicae*, Antwerpen 1643), welche er dem Kaiser Ferdinand III. widmete. Er ist ganz und gar Scholastiker, weist die Widerlegung der protestantischen Irrlehren den Controvertisten zu, findet aber immer Lust, sich mit den bedeutenden Männern der verwandten Parteien zu messen, an deren Äusserungen und Lehrmeinungen er seinen kritischen Scharfsinn übte. Seinen theologischen Anschauungen nach schliesst er sich entschieden den Vertretern des Molinismus an.

Der Jesuit Paul Lagmann behandelte die Moraltheologie (*Theologia Moralis*, München 1625) in fünf Abtheilungen, in welchen er den gesammten Lehrstoff der moraltheologischen Casuistik unterzubringen suchte mit vorwiegender Berücksichtigung der äusseren gesetzlichen Ordnung des Lebens, der kirchlichen sowohl wie der bürgerlichen, wodurch das Werk einen vorherrschend juristischen Anstrich und Charakter erhielt. Es erlebte vier Auflagen (die letzte zu Mainz 1723), und noch lange erhielt sich ein kürzer abgefasster Auszug aus demselben in Geltung. Der den Franziskaner Recollecten angehörige Patricius Sporer († 1681) suchte den Stoff der casuistischen Moraltheologie von jenem des Kirchenrechts bestimmter abzugrenzen (*Theologia Moralis super Decalogum* in mehreren Auflagen), sah aber von einer systematischen Ordnung und Übersichtlichkeit völlig ab. Diese enthielt kein Buch besser, als die von dem westphälischen Jesuiten Hermann Busenbaum verfasste *Medulla theologiae moralis*, die von 1645—1670 nicht weniger als 45 Auflagen erlebte, die vielen späteren nicht gerechnet. Die *Medulla* ist ein Büchlein von sehr mässigem Umfange und erwuchs aus Dictaten des Verfassers während der Zeit, als er in Köln Moraltheologie lehrte. Busenbaum's Buch wurde von zwei berühmten Moraltheologen commentirt: von seinem Ordensgenossen, dem Luxemburger Claudius Lacroix († 1740), der in Münster und Köln Theologie lehrte, und später von Alfons von Liguori.

Neben der Durcharbeitung der speciellen Lehrwerke der systematischen Theologie unternahm Johann Caramuel von Lobkowiz, in Madrid geboren und dem Cistercienserorden angehörig, in Salamanca und Löwen gebildet, nach Bekleidung verschiedener Ämter und Würden Weihbischof und Generalvicar des Prager Erzbischofs, zuletzt Bischof von Vigevano († 1682), eine Arbeit, welche das gesammte Wissen der Menschen in den Umfang der Theologie aufnehmen sollte. So entstand eine

Reihe von Werken, die unter sich ein zusammenhängendes Ganzes bildend und in systematischer Ordnung aufeinanderfolgend, den Lehrinhalt der Theologie nach allen Seiten zur Anschauung bringen sollten: *Theologia intentionalis, Th. praeterintentionalis, Th. naturalis, Th. rationalis, Th. moralis, Th. regularis*, wozu dann noch eine *Encyclopaedia concionatoria* kam. Neben diesen Schriften verfasste er noch viele andere theologischen, philosophischen und mathematischen Inhalts und erfreute sich bei seinen Zeitgenossen des Rufes ausserordentlicher Gelehrsamkeit und ungewöhnlichen Scharfsinns, zeigte aber auch einen Hang zum Absonderlichen. So behauptete er z. B. in einer Schrift, die er *Mathesis audax* betitelte, dass sich alle theologischen Fragen, insonderheit jene *de gratia et libero arbitrio* (von der Gnade und dem freien Willen) mit ausschliesslicher Zuhilfenahme von Lineal und Cirkel lösen und beantworten liessen. In seiner *Theologia dubia* sammelte er alle religionswidrigen Zweifel der Atheisten und Freidenker und wurde deshalb nach Rom zur Verantwortung gefordert, vertheidigte sich aber so glänzend, dass Papst Alexander VII. ausgerufen haben soll, er habe noch niemals einen Mann so reden gehört, wie Caramuel gesprochen habe.

Athanasius Kircher (s. S. 356) führte in seiner *Metaphysica lucis et umbrae* (Rom 1646) den Gedanken aus, dass es keine schwierige Frage der Theologie und Philosophie gebe, welche sich nicht analogisch durch ein von der Natur und Wirksamkeit der Sonne entlehntes Bild erläutern liesse. Ein ungenannter Censor hob aus Kircher's speculativer Kosmologie mehrere Sätze aus, die er im Namen der kirchlichen Rechtgläubigkeit beanständete und unter die in der Gesellschaft Jesu speciell verbotenen rechnete, Kircher fand jedoch Vertheidiger.

Volksthümlich wirkten Jeremias Drechsel in seinen »Betrachtungen« (München 1628), Wilhelm Nakatenus († 1682) durch sein »Himmlisch Palmgärtlein« (Köln 1660), das sich bis auf die Gegenwart erhalten hat, Pater Martin aus Cochem, ein Kapuziner, der sich dem Unterrichte widmete und das westliche Deutschland durchziehend, viele während des Krieges zerstörte Kirchen erbaute und fromme Brüderschaften stiftete, durch seinen 1666 erschienenen Katechismus und eine Reihe erbaulicher Schriften in deutscher Sprache; endlich der Augustinereremit Abraham a Sancta Clara, aus dem von Kaiser Ferdinand III. in den Adelstand erhobenen schwäbischen Geschlechte der Megerle stammend, der sich als Hofprediger in Wien durch seine mit Witz und Wortspielen gespickten Predigten und Schriften bekannt gemacht und Schiller das Muster zum Kapuziner in »Wallensteins Lager« gegeben hat.

Die protestantische Theologie des XVII. Jahrhunderts suchte, auf der Concordienformel fortbauend, ihre Dogmen immer fester zu gestalten und damit eine Burg sowohl gegen den Papismus als gegen freiheitliche Regungen aufzuführen. Am weitesten ging Dan. Hoffmann, Professor in Helmstädt, welcher den Gebrauch der gesunden Vernunft bestritt, bis ihm sein Hof zur Erhaltung der Universität Schweigen auferlegte.

Die Versuche Pfaffrad's u. A., die Philosophie des Petrus Ramus einzuführen, scheiterten an dem entschiedenen Aristotelismus Corn. Martini's (1568—1621). Überhaupt wurde das förmliche philosophische Studium in der Lutherischen Kirche (im Gegensatze zu Melanchthon's Rede über die Wiederherstellung der Wissenschaft) nach mittelalterlicher Weise sehr gepflegt, zunächst aus dialektischen Gründen zur Vertheidigung und zum Angriff. Disputationen gehörten zu den häufigsten und beliebtesten Mitteln der Übung oder Schaustellung der geistigen Kraft. Man hatte kein Bedenken, die Kategorien von Sein oder Essenz und Existenz, Substanz und Accidenz, Potenz und Actus, Causalität, die Modalkategorien des Möglichen, Wirklichen, Nothwendigen, die Begriffe von Gattung, Art und Individuum, des Endlichen und Unendlichen herüberzunehmen und für den dogmatischen Zweck zu verwenden. Man erging sich in Spitzfindigkeiten, welche denen der mittelalterlichen Scholastiker in nichts nachgaben. Balth. Menzer, Professor in Giessen, hielt es 1607 für biblisch richtig zu behaupten, dass Christus während des Standes seiner Erniedrigung auf den Besitz aller göttlichen Eigenschaften: Allwissenheit, Allmacht und Weltregierung, freiwillig verzichtet habe; Luk. Osiander und Theod. Thummius, Professoren in Tübingen, behaupteten, Christus habe jene Eigenschaften nicht nur besessen, sondern auch ausgeübt, nur unseren menschlichen Augen unsichtbar. Dieser Streit dauerte Jahrzehnte. Aber wie im Mittelalter war das Verhältniss zwischen Theologie und Philosophie das der hochschätzenden Unterordnung der letzteren. Man unterschied zwischen *Articuli puri et mixti* (reine und gemischte). Die ersteren sind nur aus Gottes Wort bekannt, blosse Sache des Glaubens an die Heilige Schrift, Heilsgeheimnisse enthaltend, so besonders die heilige Dreifaltigkeit; die gemischten Artikel sind solche Lehren, die der Vernunft bekannt sind, aber da sie fehlbar und verfinstert ist, so kann man bei nichts von dem, was die Vernunft lehrt, wissen, ob es verlässlich ist, daher auch die Artikel, von welchen die Vernunft aus sich weiss, doch nur geglaubt werden, soferne sie auch durch göttliche Offenbarung in der Schrift feststehen.

Die protestantischen Grundsätze zeigten im XVII. Jahrhundert einen von der Reformationszeit etwas verschiedenen Geist. Die Theologie behandelte das materiale Princip nicht mehr als ein dem Schriftprincip beigeordnetes, sondern hat es lediglich in einer Abhängigkeit von demselben, ja als ausschliessliche Wirkung und Product desselben gelten lassen und ist dadurch dem Standpunkte der Reformation, auch Luther's, untreu geworden. Als unbestrittener Glaubenssatz galt: Die Heilige Schrift ist das einzige Princip der Theologie. Der Umschwung vollzog sich allmählich. Gegenüber den Katholiken erschien die blosse Berufung auf die persönliche Gewissheit von der Wahrheit oder vom Heile als nicht verwendbar; daher zog man sich, da gegen verneinende Grundsätze nicht zu streiten ist, die katholische Theologie aber das materiale Princip verwarf, dagegen zur göttlichen Autorität der Heiligen Schrift sich mitbekannte, auf diese zurück. Dagegen suchten die schwärmerischen Richtungen einen Halt an dem materialen Princip, während sie das Formale verkürzten und ge-

ringschätzten. Auf der anderen Seite lebte der Impuls der Reformation noch fort, der nach unfehlbarer Wahrheit und Gewissheit verlangte und im Bereich der Creatur nicht stehen bleiben wollte. Deshalb musste die Heilige Schrift zu einer übernatürlichen Stellung erhoben werden, damit die Verbindung mit ihr noch etwas von der Unmittelbarkeit der Gemeinschaft mit Gott behaupte, auf die es den Evangelischen vom Anfang her ankam. So wurden die heiligen, zur schriftlichen Aufzeichnung erwählten Männer »Gottes Schreiber, Christi Hand und des heiligen Geistes Amtsschreiber und Notare«. Es ist nach Calov, als hätte Christus eigenhändig auch alles Geschichtliche geschrieben, »die heiligen Männer waren lebendige und schreibende Federkiele,« werkzeugliche Urheber sage schon zu viel. So wurde die Bibel Offenbarung, nicht blos Urkunde der vor ihr gegebenen Offenbarung; Calov sagte, es wurde Gott durch die Bibel ersetzt. Auch anerkannte Fehler der Bibelübersetzung Luther's zu verbessern, fand man bedenklich, ja selbst Druckfehler seiner Bibelübersetzung wollte man unangetastet lassen. Es kam so weit, dass es für das Verständniss christlicher Lehre gleichgiltig sei, ob persönliche Betheiligung an dem Gegenstande stattfinde oder nicht. Auch den gottlosen Orthodoxen öffnete sich durch die dem Worte angeborne Kraft der wahre Sinn des Wortes in dem Verstande, und durch die damit gewonnene Lehre und geistige Erkenntniss wird das Wort zum Heilmittel. Das Amt eines Orthodoxen sei, auch wenn er gottlos ist, wirksam durch sich selbst.

Dieser Richtung stellte sich Rathmann entgegen, der in »Jesu Christi Gnadenreich«, Danzig 1621, behauptete, Christus mit seiner Gnade bleibe immer das rechte Licht, der heilige Geist sei das rechte Fundament der Kirche, er müsse selbst in den Einzelnen das Licht entzünden und zu dem inneren Schatz auf den Acker des äusseren Wortes führen. Dieses für sich sei ein todter Buchstabe, dem die Kraft der Bekehrung nicht zukomme. Diese Kraft sei im heiligen Geist neben dem äusseren Wort. Rathmann unterlag gegenüber dem Bibelglauben.

Die Streitigkeiten mit den Katholiken gestalteten sich im XVII. Jahrhundert für die Protestanten schwieriger als früher, da nicht allein geübtere Dialektiker ihnen entgegentraten, sondern auch zum Katholicismus Übergetretene, wie die Brüder Walenburgh, welche mit den protestantischen Anschauungen auf's innigste vertraut waren. Diese erklärten sich z. B. bereit, den Lutheranern Recht zu geben, wenn sie ihre Dogmen wirklich buchstäblich in der Heiligen Schrift aufwiesen und nichts anderes festhielten, als was sie wörtlich in der Heiligen Schrift aufzeigen könnten (dazu gehört bekanntlich die Kindertaufe beispielsweise nicht). Dieser Forderung stellten die Lutheraner entgegen, dass die Heilige Schrift doch für vernünftige Menschen sei, dass daher Folgerungen aus den Worten der Schrift gleichfalls gelten müssten. Darauf erwiderten die Brüder Walenburgh, Folgerungen seien ohne Vernunftgebrauch nicht möglich, es würde also das Urtheil über Mysterien jedem Einzelnen, der Philosophie und der Vernunft, überlassen bleiben. Das, worauf die Seligkeit gegründet werde,

wie die zum Heil nothwendigen Lehren, müssten aber göttlich sein, denn Einmischung von Menschlichem würde alles unsicher machen. Daher müsse die Kirche, um unfehlbar das Dogma feststellen zu können, mit göttlicher Autorität ausgestattet sein. Sie vollbringe dieses Werk unter Assistenz des heiligen Geistes. J. Musaeus, der mit eindringlichem Scharfsinn diese Fragen behandelte, zeigte dagegen Widersprüche unter den katholischen Theologen selbst, indem die einen den Heilsglauben auf unmittelbare, wenigstens der Kirche gewordene Offenbarung, gegründet wissen wollen, andere dagegen nicht, sondern mit einer Assistenz des heiligen Geistes vorlieb nehmen.

Georg Calixt (1586—1656), aus Meddelbye in Schleswig, hatte von dem Aristoteliker Martini in Helmstädt gehört, die neuere Philosophie sei nicht viel werth, es wäre besser, die Alten mehr zu kennen, und wurde dadurch auf die Frage geführt, ob es nicht mit der Theologie ähnlich sei, so dass in der Kirchengeschichte der neutrale Boden gegeben sei. Er wandte sich nun diesem Gebiete zu und wurde darin »der Regent seiner Zeit«. Nach einer Reise in Lutherischen Ländern sah er auch die reformirten und katholischen Kirchen auf seinen mehrjährigen Wanderungen. Einen Winter verbrachte er in Köln, »dem trojanischen Pferde des Papstthums in Deutschland,« von da zog er nach Holland, das eben in seiner höchsten Blüthe stand, und nach England. Nach seiner Rückkehr wurde er Professor in Helmstädt, wo er 42 Jahre wirkte. Auf seinen Reisen hatte er gefunden, dass Glaube und Liebe nicht blos in einer Religionspartei sei, sondern dass auch andere Confessionen diese Vorzüge besitzen. Gerne nahm er das Wort des Hieronymus in den Mund: »Christus ist nicht so arm, dass er nur in Sardinien eine Kirche hätte, ihm gehört die ganze Christenheit.« Am liebsten betonte er dasjenige, was auch im römischen Katholicismus noch das Christliche sei, und sein Streben ging dahin, die scharfen Spitzen, welche die Lutheraner von den Reformirten, und die katholische Kirche von beiden trenne, zu beseitigen und abzustumpfen. Einen solchen Standpunkt fand er in der christlichen Kirche des V. Jahrhunderts, wo die Kirche noch ohne neuernde Zuthaten eine ungebrochene Einheit war. Hiermit sei auch die Freiheit der Wissenschaft vereinbar, denn wenn das apostolische Symbol alles zum Heil Nothwendige enthält, wodurch ein jeder Christ ist, und wenn in den ehrwürdigen Zeiten nichts weiter als der Glaube an seinen Inhalt verlangt wurde, wenn ferner die Kirche für sich weiter nichts als jenes ökumenische Symbol der einträchtigen Kirche verlangt, so verbleibe der Wissenschaft ein weiter Raum zu freier Bewegung. Diese Anschauungen konnten allerdings in einer Zeit keinen Beifall finden, wo der grosse Glaubenskrieg in Deutschland wüthete, wo die Protestanten aus den katholischen Landen vertrieben wurden, wo die böhmische Königssuche des Kurfürsten von der Pfalz bei den Lutheranern keine Unterstützung fand, weil er ein Reformirter war, wo noch bei den Friedensverhandlungen von 1648 der Kurfürst von Sachsen von einer Gleichstellung der Reformirten mit den Lutheranern nichts wissen wollte, wo nur unter dem Scepter des Kurfürsten Friedrich

Wilhelm von Brandenburg und dem des Herzogs Ernst von Gotha Reformirte und Lutheraner lernten, manches aneinander zu tragen. Die katholischen Theologen gingen auf den Vermittlungsvorschlag nicht ein, weil sie darauf beharrten, dass auch das später Bezeugte in ihrer Lehre eigentlich stets in dem christlichen Gemeinglauben enthalten gewesen sei und die Lutherischen Orthodoxen versuchten 1655 eine neue Eintrachtsformel aufzustellen und durch Gewinnung von Unterschriften die Eintrachtsbestrebungen von allen lutherischen Universitäten auszuschliessen. Das gelang zwar auch nicht, aber der Versöhnungsversuch blieb ebenso vergeblich, wie der spätere hannoveranische.

Dieser wurde von Gerhard Walter van der Mülen, genannt Molanus (1633—1722), aus Hameln, General-Superintendent von Hannover, auf Anregung des Bischofs von Neustadt, Christoph Rojas de Spinola, in Angriff genommen. Spinola reiste von 1675 an als Friedensvermittler zwischen der katholischen und protestantischen Kirche in Deutschland umher, besuchte auch 1691 zu diesem Zwecke Ungarn und Siebenbürgen. Den Protestanten wohlwollend, verhiess er ihnen bei der Union die Erhaltung aller Rechte, die sie sich errungen hatten, und verlangte nur die Anerkennung des Papstes als ersten und obersten Patriarchen der Christenheit, dem der Primat, nicht hinsichtlich der Gerichtsbarkeit, sondern blos der Ordnung nach, und zwar nach menschlich-kirchlichem Rechte zukomme. Das Nähere sollte auf einem allgemeinen Concil ausgemacht werden, bei welchem die Protestanten, von dem Namen »Ketzer« durch eine Bulle befreit, nicht als Angeklagte erscheinen sollten. Während er seine Vorschläge im Namen des Papstes (Innocenz XI.) thut, hatte er doch von demselben keine Vollmacht, sondern er war von ihm blos dazu ermuntert worden. Molanus ging auf die Verhandlungen ein und schrieb als Resultat derselben die Schrift *Regula circa christianorum omnium ecclesiasticam reunionem* und sendete diese durch die Kurfürstin Bossuet zu. Dieser antwortete, dass die katholische Kirche zwar den Protestanten eigene Zugeständnisse mache, nicht aber von ihrem einmal angenommenen Glaubensbekenntniss abgehen könne. Molanus erwiderte durch eine Schrift, in welcher er in einigen Punkten nachgab. In der That waren beide Parteien über vieles einig, nur die Anerkenntniss des Trienter Concils machte einige Schwierigkeiten, als Molanus, wie es scheint, Winke von seinem Hof erhielt, der sich bisher für die Einigung interessirte, jetzt aber die Aussicht auf den Thron von England durch beharrliche Fortführung dieser Einigung zu verlieren fürchtete, worauf Molanus einiges Frühere in einer neuen Schrift widerrief und die ganze Sache Leibniz übergab. Dieser correspondirte darüber mit Pelisson und Bossuet bis 1694 und entwarf ein conciliatorisches *Systema theologicum* (zuerst gedruckt Paris 1819, deutsch von Rüss und Weis, Mainz 1820, französisch von Broglie, Paris 1846). Die Sache zerschlug sich jedoch, da die protestantischen Höfe Argwohn fassten und der kursächsische Hof, gewarnt durch Spener, sich gar nicht in Verhandlungen einliess.

Um dieselbe Zeit, als sich in der katholischen Kirche der Quietismus entfaltete, rief die gemüthlose Orthodoxie in der protestantischen Kirche den Pietismus hervor. Ph. Jac. Spener (1635—1705) hatte während seines Aufenthaltes in Frankfurt a. M. 1666—1686 ganz im Sinne der Schmalkaldischen Artikel in seinem Hause und unter seiner Leitung Gespräche, *colloquia pietatis* genannt, veranstaltet. Als er aber trotz der anfänglichen Angriffe, z. B. von Conr. Dilfeld, sich das Vertrauen der Obrigkeit gewonnen hatte, musste er die Erfahrung machen, dass einige seiner werthesten Freunde, verzweifelnd an der Besiegbarkeit des Widerstandes der Welt in der Kirche gegen ernstliche Bekehrung, sich separatistischen Neigungen und Irrthümern zuwandten, was auf ihn die Rückwirkung hatte, die Hoffnung aufzugeben, dass Gott es auf eine Neubelebung der ganzen Kirche abgesehen habe und ihn, als dem einzigen Auskunftsmittel, zu dem Grundsatze des Kirchleins in der Kirche führte, aber auch noch vorsichtiger machte. In diese Zeit fallen seine *Pia desideria* 1675 und seine Schrift vom christlichen Priesterthum 1677, denen er 1684 »Der Klagen über das verdorbene Christenthum Missbrauch und rechter Gebrauch« folgen liess. 1686 zog er nach Dresden und versuchte hier durch Predigten die Überzeugung zu verbreiten, dass mit dem Glauben, den man bekannte, auch Ernst gemacht werden müsse. Es mehrten sich die frommen Privatversammlungen unter Leitung gleichgesinnter Geistlicher. Anfangs beurtheilten die Orthodoxen diesen Versuch günstig, so lange er in Worten blieb, als er aber ihre persönlichen Anforderungen und ihre gewohnte Lebensweise zu stören suchte, auch eine andere Stellung zu Amt und Volk ihnen angesonnen wurde, warfen sie sich gegen die »Neuerungen« in leidenschaftlichem Conservatismus und erklärten dieselben für falsch; die Kirche, auch die äussere, sei vollkommen, im blühendsten Stande, denn sie habe »die reine Lehre«. Spener's Bestrebungen blieben jedoch nicht vereinzelt, auch ohne sein Zuthun hatten sich 1686 die Magister A. H. Francke (s. S. 282) und P. Anton in Leipzig zu einer Gesellschaft der Bibelfreunde zusammengethan, denen sich bald auch Studirende und Bürger anschlossen, um tiefer in das von der Facultät verwahrloste Gebiet der Bibelerklärung einzudringen. Spener, den sie persönlich noch nicht kannten, freute sich dessen und wurde ihr Berather und Anwalt. Sie stellten sich unter das Präsidium des Professors der Theologie Alberti und unter die akademische Genehmigung. Da aber die Studenten nun eifrigst die Bibel studirten, die Collegien und Dissertationen der Professoren verabsäumten, das gemeinsame Lesen der Bibel einen frommen Eifer erweckte, der sich nicht immer in den Schranken der Besonnenheit und Bescheidenheit hielt, so veranlasste die Facultät eine Untersuchung, bei der zwar Francke und Anton keines Fehlers im Leben oder in der Lehre überführt wurden, in Folge welcher aber doch das *Collegium philobiblicum* geschlossen und Francke das Recht zu theologischen Vorlesungen entzogen wurde. Auch Spener war dadurch in seiner Stelle als Gewissensrath des Fürsten erschüttert worden, welche Gelegenheit nun Carpzow wahrnahm, um gegen die Pietisten (diesen Namen hatten ihnen

ihre Gegner in Leipzig gegeben) offen zu Felde zu ziehen. Die Häupter verliessen Kursachsen, Spener, Schade, Lange kamen nach Berlin, Francke, Breithaupt und Anton nach Halle. Damit gewann der Pietismus eine staatsrechtliche Anerkennung und eine theologische Repräsentation. Halle wurde sein Mittelpunkt und die neue Universität gelangte durch ihn in Flor, obgleich Spener von Schelwig, Carpzow, Alberti und der Wittenberger Facultät, Francke von J. F. Mayer wegen seiner Beiträge zur Verbesserung von Luther's Bibelübersetzung Schlag auf Schlag wie nach einem verabredeten Plane literarisch misshandelt wurden. Die Grundsätze des Pietismus waren: Die lehrende Kirche soll im lebendigen Glauben stehen, daher wird eine Umgestaltung des theologischen Studiums erfordert; das Studium der Bibel soll in den Mittelpunkt gestellt, alles andere aber auf den praktischen Zweck der Selbsterbauung und der Bildung der Kraft andere zu erbauen, bezogen werden. An die Stelle der Lehrkirche soll eine lebendige Volkskirche treten. Die Kluft zwischen dem Klerus und den Laien soll zum blossen Unterschied zwischen leitenden Seelsorgern und den zu erziehenden oder erzogenen und mitwirkenden Brüdern werden. Die christlichen Laien sollen auch im Hause und unter Freunden des priesterlichen Amtes warten und in frommen Versammlungen den Mund zu Frage und Antwort aufthun. Heiligung des Lebens soll ernste und vornehmste Arbeit der Christen, verpönt alles werden, was einer Schädigung Vorschub leistet oder zerstreuend auf die ernste Sammlung wirkt, wie Tanz, Theater, Spiel, Kleiderpracht, Gelage, leichtfertige Gespräche und Lectüre. Spener wollte solche Genüsse nur einschränken, da er das Übermass verwarf, der spätere Pietismus ging aber weiter.

In den Niederlanden, welche der Hauptsitz der reformirten Theologie geworden waren, dauerte der Streit mit den Remonstranten (s. S. 249) fort. Die Obrigkeit mahnte zum Frieden, den aber die Prediger nicht halten wollten und welchen sie auch, bald unterstützt vom Prinzen-Statthalter Moritz von Oranien, dreist aus den Augen setzen durften. Sobald dieser sah, dass die Staatsmänner, welche seinen ehrgeizigen Plänen am meisten entgegen waren, die Partei der Arminianer gegen die unruhigen Gomaristen ergriffen, trat er auf die Seite der letzteren und liess einige der grössten jener Männer gefangen setzen. Die Gomaristen opferten ihm das Leben des ehrwürdigen Oldenbarneveld, die Freiheit des Hugo Grotius und anderer grosser Männer auf und er versprach ihnen die Entscheidung der entstandenen Streitigkeiten auf einer Nationalsynode; dieselbe fand 1618 zu Dortrecht statt. In den fünf Sätzen, welche die Arminianer als *Summa* ihrer bestrittenen Lehre angaben, findet sich kein Schatten von Socinianischen Meinungen, durch deren Beschuldigung der Hass gegen sie erregt worden war. Calvin's Grundideen waren zwar von ihnen verworfen, sie dachten sich den Plan Gottes bei Bestimmung der ewigen Schicksale der Menschen nicht so willkürlich, sie hielten die Bestimmung der grossen Wohlthaten durch Christum für allgemein und glaubten, dass man der bessernden Kraft der Gnade Gottes widerstehen könne. Aber obgleich

Simon Episcopius, seit Arminius' Tode das theologische Haupt der Partei, mit bezaubernd bescheidenem Selbstgefühl und Unschuld vor der versammelten Synode das Wort führte, die arminischen Lehrsätze wurden verdammt und Professoren und Prediger dieser Partei verbannt, der Calvinismus siegte. Nach Moritz' Tode trat Duldung ein. Die Lehren des Armin wirkten in der ganzen protestantischen Theologie fort und die allmählich herrschend gewordene Neigung gegen alles Positive in der Religion ist durch die Schriften dieser Partei ausgebreitet worden.

Moses Amyraut, Professor der Theologie zu Saumur, gleichfalls Reformirter, gab 1634 zu, dass Gott beschlossen habe, alle Menschen zu beseligen, dass er seinen Sohn für alle Menschen dahingegeben habe, aber nur denjenigen, welche glauben, sollte diese grosse Bestimmung der ewigen Wohlthaten zu statten kommen; glauben aber könne niemand, als wem es Gott schenke und diese geschenkte unwiderstehliche Glaubensgnade könne nicht allgemein sein. Dagegen trat Sam. Maresius auf, der es für gotteslästerliche Lehre hielt, von einer allgemeinen Gnade Gottes zu sprechen. Man nannte Amyraut's Anhänger Universalisten. Josua Placaeus milderte die Lehre von der Erbsünde, indem er behauptete, Adam's Übertretung sei deswegen auch unsere Schuld geworden, weil wir mit verderbten Neigungen geboren würden, deren letzter Grund in jener Sünde des ersten Menschen liege. Auf der Synode zu Clarendon 1645 wurde diese Lehre verdammt. Ludw. Capellus, Professor zu Saumur, fand, dass die Vocalpunkte des hebräischen Textes nicht von der ersten Hand der Schriftsteller hinzugesetzt, sondern erst in nachtalmudischer Zeit zum hebräischen Bibeltext hinzugefügt worden sind, aber katholische Gelehrte mussten sich seiner Schrift annehmen, um deren Unterdrückung zu hintertreiben. Die Reformirten, buchstabengläubig wie die Lutheraner, wollten nichts mit einem Werke zu schaffen haben, das den Sieg der heiligen Religionsurkunden ungewiss mache. Auch nach der vom Schweizer Heidegger 1675 verfassten *Formula Consensus Helvetici*, welche der theologischen Freiheit noch viel beschwerlichere Schranken setzte, als die bergische Concordienformel oder irgend eine andere der katholischen Schriften, musste der Theolog sich verpflichten, den göttlichen Ursprung der hebräischen Vocalpunkte im Alten Testament zu glauben. Balthasar Bekker (1634—1698) wurde wegen seines Werkes »Die bezauberte Welt«, welches gegen den Aberglauben, die Hexenprocesse, den Gespensterspuk und die Teufelsbesitzungen gerichtet war und in mehrere Sprachen, auch in die deutsche, übersetzt wurde, 1692 seines Amtes entsetzt und excommunicirt, weil er die Macht des Teufels bestritten habe. Überall, wo Lutherthum oder Calvinismus herrschende Religion wurden, entfloh der freie Geist, welchem die neue Lehre ihren ersten Siegeslauf verdankt hatte und verknöcherten sich die Lehren.

1685 wurde in Frankreich das Edict von Nantes, die vom Könige feierlich beschworene Urkunde der Hugenottischen Religionsfreiheit, aufgehoben. Deutschland nahm die Flüchtlinge auf, welche nicht nur ökono-

mischen Fortschritt, sondern auch freisinnigere kirchliche Anschauungen verbreiteten.

In England hatte die Thronbesteigung Jacob's I. 1603 den Puritanern Vertrauen eingeflösst, weil er in seinem schottischen Reiche (als Jacob VI.) das Recht des Presbyterianismus anerkannt hatte. Aber bald liess er die Maske fallen und mit der Behauptung, die Episkopalkirche sei die rechte Mitte zwischen Papismus und Puritanismus, weil sie altkatholisch und apostolisch sei, verband er das Streben, sie zur alleinherrschenden zu machen und Lust zum staatlichen Absolutismus. Bancroft, zum Erzbischof von Canterbury ernannt, legte den Puritanern das eiserne Joch seiner kirchlichen Constitution auf, die zahlreiche Absetzungen zur Folge hatte. Da der König ernste Frömmigkeit hasste und die Sonntagsvergnügungen gesetzlich durch das »Buch der Lustbarkeiten« durchzuführen suchte, das die Geistlichen von den Kanzeln bekannt geben mussten, so nahmen die vom leichtsinnigen Hofe und dem Pöbel verspotteten Puritaner jetzt ein finsteres, hartnäckiges Wesen an und viele zerfielen mit allen Ordnungen des Staates und der Kirche. Karl I. griff, als er den Puritanismus unterdrückt glaubte, auch die politischen Freiheiten des Landes an und schritt allmählich zur Einführung katholischer Ceremonien vor. Doch rief der Versuch, die Liturgie in Schottland einzuführen, eine Empörung und den Bund *(Covenant)* 1638 zur Vertheidigung der reinen Lehre hervor. Während die geistlichen Würdenträger die 17 *canones* prüften, durch welche die königliche Suprematie und die Hierarchie als göttliche Institution gesetzlich anerkannt und die Lehre vom passiven Gehorsam als göttliches Recht der Fürsten festgestellt werden sollten, war auch schon die Opposition mächtig geworden. Das »lange Parlament« 1640 war die Einleitung zur grossen Revolution, welche ausbrach, als der Krieg mit Schottland begann und die Parlamentsarmee von den Schotten kräftig unterstützt wurde. In diesem Kriege trieb der Puritanismus eine neue Blüthe. Oliver Cromwell (1599—1658) hatte in seiner Grafschaft die ersten Reiterregimenter gebildet, welche den gefürchteten Cavalieren des Königs allein ebenbürtig waren und bald überlegen wurden. In ihrem Lager herrschte neben geistlichem Gesang und Gebet die strengste Kriegszucht. Alle waren einmüthig in der Gründung eines neuen Gottesreiches auf Erden, sie bekannten sich zum allgemeinen Priesterthum aller Christen; jede Genossenschaft, die im Glauben des Evangeliums wandelte, galt ihnen für eine unabhängige Körperschaft, in welcher jeder predigen könne, der vom Geist getrieben werde. Sie wurden deshalb Independenten genannt. Cromwell legte damit den Grund zur religiösen Duldung in England, indem er zur Glaubensübereinstimmung niemand zwingen, sondern mit Ausnahme der Papisten allen, die Gott und Christum bekennen, religiöse Freiheit und bürgerliche Gleichheit gewähren wollte. Unter dieser religiösen Duldung gediehen die Secten. Es verbreiteten sich die von Robert Brown (†1630) in Holland gegründeten Congregationalisten oder Independenten, welche keine Behörden und keine amtlich bestellten Prediger hatten, sondern durch Mehrheitsbeschluss jeden aus der Gemeinde zur Predigt und

Sacramentsverwaltung berufen und von dieser Verrichtung wieder entbinden konnten (durch seinen Nachfolger John Robinson wurde die Bestellung zum Prediger vom Besitze gewisser Fähigkeiten und Kenntnisse abhängig gemacht); die Anabaptisten, welche den Grundsatz aufstellten, es müssen einem jeden verschiedene Religionen zur Entscheidung vorgelegt werden, damit seine Wahl frei sei, wonach also weniger an dem Inhalte der Religionen als an der freien Entscheidung gelegen wäre; die Leveller, welche unbeschränkte politische Freiheit forderten und denen das eigene Gewissen und die Erleuchtung durch den Geist Gottes als alleinige Autorität galt; die von Fox (1624—1691), Sohn eines presbyterianischen Webers, 1649 gestiftete »Christliche Gesellschaft der Freunde«, spottweise Quäker (*quakers,* d. h. Zitterer) genannt, welche den Gegensatz gegen das geistliche Amt, gegen äussere Autorität in religiösen Dingen und gegen die Ceremonien bis zum Äussersten trieben unter Berufung auf die alleinige innere Leitung durch den heiligen Geist (ihre Moral verwirft den Eid, Kriegsdienste und alle Lustbarkeiten). Man kann nicht sagen, dass Englands Wohlfahrt durch dieses Sectenwesen gelitten habe. 1698 entstand die erste Gesellschaft zur Verbreitung der Bibel in England.

Das seltene Beispiel eines Übertrittes zum Judenthum lieferte Uriel Acosta (1591—1640), aus Oporto, allerdings mit sehr unglücklichem Ausgange. Er gehörte einer ursprünglich jüdischen Familie an, wurde aber von seinen zum Übertritt in die katholische Religion gezwungenen Eltern streng katholisch erzogen; er widmete sich den juridischen Studien und erhielt einen Posten in einem kirchlichen Collegium. Alte Traditionen und das Studium der Bibel verstrickten ihn jedoch in Zweifel an die Göttlichkeit des Christenthums, er segelte daher mit seiner Mutter und seinen Brüdern nach Amsterdam, wo er sich beschneiden liess und seinen früheren Vornamen Gabriel in Uriel verwandelte. Doch bald fühlte er sich vom Judenthum enttäuscht, er fand die Lehren der Juden nicht mit ihrem Gesetze übereinstimmend, stritt mit den Rabbinern und wurde excommunicirt. Als er darauf zur Vertheidigung seiner Meinungen und zur Widerlegung einer gegen ihn veröffentlichten Schrift 1624 sein *Examen traditionum Pharisaeicarum collatarum cum lege scripta* herausgab, wurde er auf Anklage der jüdischen Ältesten vom Rathe der Stadt Amsterdam zu einer ansehnlichen Geldstrafe verurtheilt und sein Buch confiscirt. Nach 15 Jahren liess er sich zum Widerrufe bewegen, fand aber doch keine Ruhe, wurde vielmehr durch die Vorwürfe seiner Verwandten und die Verfolgung der Gemeinde so zur Verzweiflung gebracht, dass er einen Vetter erschiessen wollte, und als dies misslang, sich selbst das Leben nahm. Gutzkow hat 1847 die Schicksale und Gewissenskämpfe dieses Mannes zu einem Trauerspiel verwendet, welches zu den besten Arbeiten des Dichters zählt.

In Deutschland entstand um diese Zeit nur eine Secte, deren mittelbarer Stifter der Görlitzer Schuster Jacob Böhme (1575—1624) war. Dieser, ein Naturphilosoph, hatte dem Grundsatze des Werdens nachgespürt und die Weltentstehung mit dem Dreifaltigkeitsproblem verbunden: Im Anfang war der Urgrund das erste Princip als ein dunkles Thal. Darin

ist Herz, Feuer, Grimmigkeit und Zorn. Das ist nicht Gott und ist doch der innerliche erste Quell, der in Gott dem Vater ist. Darnach nennt er sich einen zornigen Gott. Aber es ist auch da in ihm das ewige Gemüth, das steht in Angstheit und Sehnen, das fasst in sich eine Lust, sich selbst offenbar zu werden und wird willig zu gebären. So gebiert das erste Princip den Sohn, das ewige Herz Gottes, das milde Licht, aus dem finsteren Feuer geboren von Ewigkeit, und aus der Kraft, die in diesem Lichte ist, geht hervor der heilige Geist. Zur materiellen Welt kam es durch den Abfall in jenen Geisterkreisen, durch Lucifer's Sturz. Was in Gott ewig niedergehalten ist, das Princip der Ichheit oder Selbsthaftigkeit, das er Zorn oder Grimm nennt, das hat Lucifer ergriffen und in sich entfesselt; so ist er der Feuergeist geworden und hat auch in der Creatur Liebe und Zorn mit einander in Streit gebracht. Nach dem Falle Lucifer's wurde der Mensch an seine Stelle gesetzt, bestimmt, alle jene drei Kreise der idealen Schöpfung, die den Dreieinigen abbildeten, zu einigen. Aber die drei Principien sind in ihm noch in löslicher, nicht in einiger Weise; so konnte er fallen und fiel. Und gegen die wachsende Sünde regte sich der göttliche Zorn. Doch ist in Gott der Zorn nie ganz vom milden Lichte der Liebe getrennt, und da die Zeit erfüllt war, bewegte die gefallene Menschheit die göttliche Liebe zur Offenbarung. Sie trat hervor aus dem Schosse des Weibes. Mensch geworden, war sie ganz den menschlichen Schicksalen anheimgegeben, dem Werden, dem Kampf und der Versuchung. Um den in der Welt durch die Sünde ausgebrochenen Feuergrimm zu löschen, versenkte sich Christus selbst in diesen Feuergrimm, starb und bezwang die Finsterniss, ward Erlöser der Natur und der Menschheit, stiftete ein neues Paradies, daran wir theilnehmen nicht durch blosse Stille und Gelassenheit, sondern dadurch, dass der Wille der Creatur mit dem göttlichen Willen sich eint, und das ist der aus der Reue und Stille geborene Glaube, durch den die Seele bekleidet wird mit dem himmlischen Leibe. Böhme gedachte treuer Sohn der Kirche zu bleiben, aber sein vornehmster Schüler Gichtel (1638—1710) wurde der Stifter der »Engelsbrüder«.

Während sich der protestantische Böhme im frommen Gemüth und mit lebhafter Einbildungskraft die Entstehung der Welt und des Christenthums in seiner Weise zurecht legte, knüpfte der in der Jesuitenschule zu Laflèche in Philologie, Mathematik und Astronomie unterrichtete Cartesius (s. S. 356) an die Philosophie der Griechen an, um daraus eine neue christliche Philosophie zu schaffen. Von der Anschauung ausgehend, dass alles zu bezweifeln sei, weil die Sinne täuschen können, fand er nur eines in Wahrheit vorhanden, nämlich sich selbst, welcher zweifelte, und da es unmöglich ist, dass jemand, welcher denkt, nicht existirt, so kam er zu dem Schlusse: *Cogito, ergo sum* (ich denke, daher bin ich), ein echt französisches Schlagwort, welches sich an die geflügelten Worte eines Anselm und Abälard (s. S. 212 f.) anschloss. Nachdem er sich diese beruhigende Gewissheit seines unzweifelhaften Daseins verschafft hatte, widmete er seinen Gedanken eine eingehende Betrachtung. Er fand, dass der Geist für sich allein und deutlich erkannt werden könne, ohne die trügerischen Attribute

des Körpers, die Gedanken selbst aber fand er angeboren, beigebracht oder selbst gemacht. Unter den Gedanken fand er vor allem die Idee Gottes vor. Er fragte sich, woher er diese Idee habe und antwortete: offenbar nicht von sich selbst; diese Idee konnte ihm vielmehr nur von einem Wesen eingepflanzt sein, das die Fülle aller Vollkommenheit in sich hat, daher nur von einem wirklich existirenden Gott. Nachdem er sich diese Gewissheit vom Dasein Gottes verschafft hatte, fragte er sich, wie ihm diese Idee Gottes zugekommen sei. Aus den Sinnen konnte er sie nicht schöpfen, auch hatte er sie nicht erdichtet, da er ihr weder etwas hinzufügen, noch etwas von ihr hinwegnehmen konnte, es blieb also nichts übrig, als sie für angeboren zu betrachten. Weitere Betrachtungen führten ihn darauf, dass Substanz alles ist, was so existirt, dass es zu seiner Existenz keines anderen bedarf, in diesem höchsten Sinne Substanz ist nur Gott. Die beiden geschaffenen Substanzen, die denkende und die körperliche Substanz, Geist und Materie, sind nur im weiteren Sinne des Wortes Substanzen, es sind Dinge, die zu ihrer Existenz der Mitwirkung Gottes bedürfen. Jede derselben hat ein Attribut, das Wesen des Stoffes ist Ausdehnung, das Wesen des Geistes ist Denken. Da Denken und Ausdehnung verschieden sind, so müssen sie sich gegenseitig negiren. Der Körper ist ein künstlicher Automat, den Gott verfertigt hat. In diesem Körper wohnt eine von Gott geformte Seele und dadurch unterscheidet er sich von anderen Maschinen. Die Vereinigung beider ist nur eine gewaltsame Zusammensetzung, Körper und Seele können sich nicht gegenseitig durchdringen, sondern nur in einem Punkt berühren. Dieser Punkt ist nicht das ganze Gehirn, sondern nur eine kleine Drüse in der Mitte der Hirnsubstanz, die Zirbeldrüse. Es geht dies daraus hervor, dass alle anderen Theile des Gehirns gedoppelt sind, was nicht bei einem solchen Organ sein darf, weil sonst die Seele die Objecte doppelt sähe. In keinem anderen Orte des Körpers können sich die Eindrücke so vereinigen, wie in der Zirbeldrüse. Nachhaltig hat Cartesius gegen die Glaubensseligkeit der mittelalterlichen Gelehrsamkeit gewirkt, Réaumur dankte ihm dafür, dass er den Fabeln der Alten den Boden entzogen und dadurch der Naturforschung die Wege geebnet habe, ihre auf Thatsachen beruhende Erfahrung zu verbreiten.

Arnold Geulincx (1625—1669), aus Antwerpen, Professor der Philosophie in Leyden, machte einen ähnlichen Versuch. Er behauptete, der Mensch könne seinen Körper zwar nach Willkür bestimmen und bewegen, aber er sei nicht die Ursache dieser Bewegung, denn er wisse nicht, wie sie geschieht und auf welche Weise die Bewegung vom Gehirn in die Glieder sich fortpflanzt, und es sei unmöglich, dass man etwas mache, ohne zu wissen, wie es gemacht wird. Könne aber der Mensch seinen Körper nicht bewegen, so noch viel weniger eine Bewegung ausserhalb seines Körpers. Der Mensch sei daher blos Zuschauer auf der Welt, seine einzige Handlung sei die Beschauung; aber selbst dieses Beschauen geschehe auf eine wunderbare Weise. Es bleibe somit nur übrig, die Vermittlung von Geist und Stoff in Gott zu suchen.

Nicolaus Malebranche (1638—1715), aus Paris, war durch Cartesius für die Philosophie gewonnen und beschäftigte sich mit der Frage, wie der Geist zur Erkenntniss der Aussenwelt komme, denn nur in der geistigen Form von Ideen können äussere und besonders materielle Dinge dem Geiste gegenwärtig sein. Der Geist könne die Ideen weder aus sich, noch aus den Dingen haben; nicht aus sich, denn der Seele als beschränktem Wesen könne die Fähigkeit nicht zugeschrieben werden, die Ideen der Dinge rein aus sich selbst zu erzeugen. Es bleibe somit nichts übrig, als dass der Geist die Dinge schaut in einem dritten über dem Gegensatz stehenden, in Gott. Gott, diese absolute Substanz, fasst alle Dinge in sich, er schaut alle Dinge ihrem Wesen und Sein nach in sich selbst. Gott ist also der Vermittler zwischen dem Ich und der Aussenwelt. In ihm schauen wir die Ideen, da wir auch selbst so genau mit ihm verbunden, so ganz in ihm befasst sind, dass man ihn den Ort des Geistes nennen könnte.

Im Gegensatze zu diesen Franzosen wollte der Engländer Francis Baco, Baron von Verulam (1561—1626), der unter Jacob I. Lord-Siegelbewahrer und Grosskanzler gewesen, wegen Unredlichkeiten seiner Stelle entsetzt war und seine unfreiwillige Muse zu literarischen Arbeiten benützte, die Philosophie von der Theologie abgetrennt wissen. In der Theologie herrsche das geoffenbarte, noch dazu willkürlich gedachte Gesetz Gottes, dem man zu glauben verpflichtet sei, auch wenn es der Vernunft widerstreitet; die Philosophie habe sich nur mit der Erkenntniss der Natur zu beschäftigen. Die bisherige Logik habe mehr zur Befestigung des Irrthums, als zur Erforschung der Wahrheit gedient; 1. wegen des alten eingewurzelten Vorurtheils, dass der menschliche Geist sich von seiner Würde etwas vergebe, wenn er sich mit materiellen Dingen und Experimenten abgebe; 2. wegen der Verehrung des Alterthums und der Bewunderung der alten Philosophie; 3. aus Muthlosigkeit, die vielen und grossen Schwierigkeiten zu überwinden, die sich der Erforschung der Natur entgegenstellen. Alle diese Ursachen haben das Sinken der Wissenschaften herbeigeführt, es handle sich nun um die Erneuerung derselben. Diese könne nur geschehen durch die Zurückführung der Wissenschaften auf die Erfahrung und auf die Reinigung des Sinnes und Geistes von allen abstracten Theorien und überlieferten Vorurtheilen. Beide Bedingungen zusammen ergeben die richtige Methode der Naturwissenschaft, welche keine andere ist, als die Methode der Induction, d. i. die schrittweise Sammlung von Erfahrungen, auf welche dann Naturgesetze aufgebaut werden. Unzweifelhaft hat Baco damit grosse und richtige Gedanken ausgesprochen, aber seine Bedeutung würde man überschätzen, wenn man ihn zum Schöpfer der Inductionsmethode machen wollte, der er nur Ausdruck gegeben hat. Es ist oben (S. 338) gezeigt worden, dass man diesen Weg bereits beschritten hatte, bevor Baco ihn zeigte. Zu beachten ist aber, dass Baco dieselbe Klage über den Verfall der Wissenschaften erhob, welche hundert Jahre vor ihm Melanchthon gegen die mittelalterlichen Studien erhoben hatte und durch den Humanismus

stillen wollte. Mag Baco auch übertrieben haben, so kann doch von einer Wiedergeburt der Wissenschaften durch den Humanismus keine Rede sein.

Edward Herbert von Cherburg (1591—1645), mit Baco befreundet, hielt an angeborenen Ideen fest, die aber der Erweckung durch Erfahrung bedürfen. Er suchte von den Geheimnissen, welche nach der herrschenden Theologie geglaubt werden müssen, obwohl deren innere Bedeutung für das religiöse und sittliche Leben nicht augenscheinlich zu machen sei, zu den Lebenspunkten der Religion zurückzugreifen, die er in allen Glaubensweisen fand; dabei war er so wenig dem Glauben an Offenbarung fremd, dass er vielmehr selbst durch innere Offenbarung erfahren haben wollte, was die Kernlehren in allen Religionen seien, nämlich fünf: 1. es gebe ein höchstes Wesen; 2. dieses sei zu verehren; 3. Frömmigkeit und Tugend seien die Hauptsache des Gottesdienstes; 4. die Sünde sei durch Schmerz und Besserung zu tilgen; 5. es gebe göttliche Vorahnungen und Strafen in diesem und jenem Leben. Die Reue über das Böse sei insbesondere wichtig als Krise der Krankheit, sie sei ein Sacrament der Natur. Aber diese Grundsäulen der Religion seien durch Priestertrug überschüttet worden, bis das Christenthum als Herstellung der Urreligion erschien, freilich um eine neue Änderung zu erfahren, von der es jetzt zu befreien sei.

Thomas Hobbes (1588—1679) erkennt keine angeborenen Ideen an, so auch kein Gewissen der Natur. Alles Wissen ist ihm ein Wissen von Sinneneindrücken und unsere Vorstellungen sind nur fortschwingende Empfindungen, die wir durch Worte bezeichnen, die Spielmarken unserer Denkrechnungen und Begriffsreihen. Gegen die sinnlichen Einwirkungen entstehen Rückwirkungen in uns, die wir Willen nennen, und auch die sittlichen Begriffe entstehen sinnlich, wie es denn nichts als Körper giebt und Gott selbst ein körperlicher Geist ist, der nur als solcher sich uns offenbaren kann. Dieses Willens Inhalt ist Selbstbehauptung, wir nennen Glück, was wir begehren. Die Grundlage der menschlichen Gesellschaft ist die Selbstsucht, die nur durch die Rücksicht auf das Gemeinwesen und die Furcht vor dem gesetzlosen Zustand mittelst einer öffentlichen Ordnung gebändigt wird. Macht begehren alle und auch allen gehört Alles. Da, wo die grössere Macht sich findet, auch das Recht ist, so entstünde ein Krieg aller gegen alle, ein allgemeines Durcheinander. Deshalb ist ein Vertrag vernünftig, in welchem alle ihre Macht an einen unverantwortlichen Herrscher, die Obrigkeit, abtreten. Durch diese Abtretung ist die Obrigkeit oder der Monarch der gemeine Wille, die Seele des riesenmässigen »Leviathans«, dessen Glieder alle ohne eigenen Willen sind. Er hat allein Recht auf Erden, nicht die Kirche. Christus habe kein Reich der Erlösten stiften können, bevor er den Preis der Erlösung bezahlt hatte; ebensowenig habe er auch nach seinem Tode ein Reich gestiftet, das werde erst geschehen bei Christi Wiederkunft. Zwar kann der Staat den inneren Glauben nicht beherrschen, aber der ganze äussere Mensch gehört dem Staate, auch die Zunge. Gebietet der Fürst, Gott oder Christus zu lästern, so muss es geschehen auf dessen Verantwortung. Dieser schreibt die Religion, die Lehre

vor, er macht die Heilige Schrift canonisch durch sein Gesetz, er ist der oberste Priester.

Ralph Cudworth (1617—1688) entschied sich, um mit den geistigen Interessen die Naturforschung in Einklang zu erhalten, für die Annahme einer plastischen Naturkraft, ja der Lebendigkeit eines jeden Atoms, wie Helmont lehrte: dass die Natur nicht, wie die Kunst, von aussen, sondern alles von innen bildet. Die Bewegungen der Atome können nicht dem Zufall überlassen gedacht werden. Ein geistiges Wesen setzt ihre Ordnung. Da es aber Gottes unwürdig wäre, wenn er auch das Kleinste unmittelbar bewirkte, so wird mit der bildenden Natur gleichsam ein Mittelwesen zwischen Gott und Atom geschaffen. Sie ist einerseits im Innern der Dinge die bewegende Kraft, so zu ihnen gehörig, dass von einem Naturgesetz geredet werden kann und nicht alles in der Natur zum Wunder wird, andererseits ist sie von Gott nicht unabhängig, sondern folgt einem obersten Gesetz. Cudworth bekämpft die Lehre, dass die Unterschiede von Gut und Böse in Gottes Willkür beruhen, wie auch die Ansicht, dass beides von Gott bewirkt werde, wodurch mit der sittlichen Freiheit auch das Sittliche aufgehoben werde. Das Gute ist nach Cudworth von der Persönlichkeit Gottes untrennbar, und wie sein Freund Norris (1657—1711) ausführt, ganz unabhängig von Gottes Willkür.

Baruch Spinoza (1632—1677), aus Amsterdam, aus einer portugiesischen Judenfamilie stammend, erhielt eine gelehrte Erziehung, studirte mit Fleiss die Bibel und den Talmud, vertauschte aber das Studium der jüdischen Theologie mit dem der Physik und der Werke des Cartesius; zugleich sagte er sich auch äusserlich vom Judenthum los, ohne zum Christenthum überzutreten. Von seinen früheren Glaubensgenossen excommunicirt und verfolgt, ging er nach Leyden, dann nach dem Haag, wo er in grösster Eingezogenheit sich mit wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigte und seinen Unterhalt durch das Schleifen optischer Gläser erwarb. Eine Professur der Philosophie an der Universität Heidelberg unter Zusicherung vollständiger Lehrfreiheit, die ihm angetragen wurde, lehnte er ab. Seine Schriften wurden erst nach seinem Tode von seinem vertrauten Freunde, dem Arzt Ludwig Meyer, herausgegeben. Wie Cartesius, nimmt Spinoza die ewig bestehende Substanz, die nicht erklärt werden kann, denn *omnis determinatio est negatio* (jede Bestimmung ist eine Verneinung) als Gott an; Denken und Ausdehnung sind aber nicht abgeleitete oder geschaffene Dinge, sondern diejenigen Eigenschaften (Attribute), welcher unser Verstand an der Substanz wahrnimmt. Von diesen beiden Eigenschaften gehen die Einzeldinge *(modi)* aus, wie die kräuselnden Meereswellen vom Meerwasser, sie treten aus der Unendlichkeit in die Endlichkeit ein; sie bestehen, weil eine Hervorbringung unendlich vieler endlicher Einzeldinge auch zu der unbegrenzten Thätigkeit der Substanz gehört. Diese Einzelwesen, zu denen natürlich der Mensch gehört, sind nicht mehr frei, sie sind der Einwirkung der Dinge, mit denen sie zusammen sind, preisgegeben. Der Mensch hat daher keinen freien Willen, er glaubt ihn nur zu haben, weil er sich blos seiner Handlungen, nicht der bestimmenden Ursachen derselben be-

wusst ist. Gut und Böse sind daher relative Begriffe: gut ist, was uns nützlich ist, böse, was uns verhindert, eines Guten theilhaftig zu werden. Nützlich ist, was unser Sein bewahrt und erhöht. Unser wahres Sein ist Erkennen, das Erkennen macht uns frei, giebt uns Trieb und Kraft, den störenden Einwirkungen der Aussendinge zu widerstehen und unser Handeln nach dem Gesetze vernünftiger Erhaltung und Förderung unseres Seins zu bestimmen, uns zu allen Dingen in ein unserer Natur entsprechendes Verhältniss zu setzen. Das höchste Erkennen ist die Erkenntniss Gottes, die höchste Tugend ist Gott erkennen und lieben. Diese Erkenntniss befreit uns von aller Entzweiung und Unzufriedenheit und erhebt uns über die sinnliche Welt zur geistigen; die Seligkeit ist nicht der Lohn der Tugend, sondern die Tugend selbst.

Ganz eigene Früchte trug der Cartesianische Zweifel bei Pierre Bayle (1647—1706), aus Carlat in der Grafschaft Foix. Er war der Sohn eines reformirten Predigers; als er aber in Toulouse bei den Jesuiten Philosophie studirte, wurde er durch diese und noch mehr durch freundschaftliche Unterredung mit einem katholischen Geistlichen, der neben ihm wohnte, zu Zweifeln an der Rechtgläubigkeit des Protestantismus und zum Übertritt in die katholische Kirche veranlasst. Seiner Familie gelang es, ihn wieder für die väterliche Kirche zurückzugewinnen, worauf er in der Schweiz die Philosophie des Cartesius studirte und 1615 Professor der Philosophie zu Sedan wurde. Nach der Aufhebung dieser Hochschule wurde er nach Rotterdam berufen. Seine Berührungen mit Protestantismus und Katholicismus hatten in ihm die Grundsätze der Toleranz gereift und die Religionsverfolgungen in Frankreich veranlassten ihn, denselben in dem angeblich aus dem Englischen übersetzten Werke »*Commentaire philosophique sur ces paroles de l'Evangile: Contrains-les d'entrer*« Ausdruck zu geben. Damit rief er jedoch nur den Zorn der Orthodoxen hervor, welche es durchsetzten, dass er abgesetzt und ihm sogar der Privatunterricht verboten wurde. Die folgende Musse benützte er zur Herausgabe eines *Dictionnaire historique et critique* (Rotterdam 1696, deutsch von Gottsched 1741 bis 1744), welches ihm eine Vernehmung vor dem Consistorium zuzog. Er versprach zwar alles, was dem Consistorium anstössig war, zu tilgen, liess aber das Werk bis auf wenige unbedeutende Stellen unverändert. Bayle trat ebenso der theologischen Scholastik wie den Versuchen einer philosophischen Vernunftreligion entgegen und galt deshalb den einen als Ketzer, den anderen als Dunkelmann. In ihm selbst aber hatte der Widerspruch zwischen Glauben und Wissen so wenig Versöhnung gefunden, dass sein *Dictionnaire* den Eindruck hervorruft, als habe die Artikel sein Glaube, die Noten sein Wissen und seine dialektische Kritik geschrieben. Aber gerade diese Noten gewannen vermöge ihres kampfgewandten, lebensvollen und allgemein verständlichen Stils in Verbindung mit dem beispiellos umfassenden gelehrten Wissen, das darin niedergelegt war, eine gewaltige Macht über die französischen Geister und verbreitete die aufgeklärte Bildung in die weitesten Kreise. Wenn er aber im allgemeinen bedeutender in der Zergliederung fremder Irrthümer, als in der Aufstellung eigener

Sätze war, so geht doch durch all sein Denken die feste Überzeugung, dass sittlicher Werth und sittliches Handeln unabhängig von der religiösen Meinung ist, welche in dem später vielfach angefochtenen Ausspruch gipfelte: er könne sich sehr wohl einen gut geordneten Staat von Atheisten denken: Allein es war selbstverständlich, dass in dem geistigen Drange der Zeit aus seinen Schriften sich mehr die negativen Seiten heraushoben, und so ist er in der Erinnerung der Menschen immer mehr als der dialektische Zweifler geblieben, vor dessen einschneidender Kritik die Dogmen keiner Religion, keiner Confession Stand hielten.

Auch der englische Philosoph Sir Thomas Browne (1605—1681), Arzt in Norwich, zog sich durch seine *Religio medici,* 1642, den Vorwurf des Atheismus zu.

John Locke (1632—1704), aus Wrington, studirte Philosophie und Heilkunde, konnte aber seiner geschwächten Gesundheit wegen als Arzt nicht wirken und lebte in literarischer Thätigkeit meist im Hause eines Freundes, des Lord Ashley, später Grafen von Shaftesbury, wo er Umgang mit den bedeutendsten Männern Englands hatte. 1670 entwarf er auf Zureden mehrerer Freunde den ersten Plan zu seinem *Essay concerning human understanding,* jedoch erst 1690 kam das Werk vollständig heraus. Seine Anschauungen beruhen auf zwei Grundsätzen: 1. es giebt keine angeborenen Ideen; 2. alle unsere Erkenntniss stammt aus der Erfahrung; der menschliche Geist ist von Haus aus eine *tabula rasa,* eine unbeschriebene Schreibtafel, auf welcher die Erfahrung die Begriffe einzeichnet. Die Erfahrung selbst ist eine doppelte: entweder durch die Sinne, dann nennen wir sie Empfindung *(sensation),* oder sie ist Wahrnehmung der inneren Thätigkeit der Seele, dann nennen wir sie inneren Sinn oder Reflexion. Empfindung und Reflexion geben dem Verstande alle seine Vorstellungen. Diese sind einfache oder zusammengesetzte. Die Vorstellungen drängen sich von aussen unserem Geiste auf, wie Gegenstände in einem Spiegel sich abspiegeln: die Vorstellungen der Farben kommen durch das Auge, die der Töne durch das Ohr, die der Festigkeit und Undurchdringlichkeit durch den Tastsinn, die der Ausdehnung und Bewegung durch das Gewicht; durch die Reflexion erhalten wir die Vorstellungen des Denkens, des Wollens, die Begriffe von Kraft, Ähnlichkeit, Aufeinanderfolge etc. Diese einfachen Vorstellungen bilden den Stoff, gleichsam die Buchstaben aller unserer Erkenntnisse. Wie nun die Sprache aus den Buchstaben die Wörter, so bildet der Verstand aus den einfachen Vorstellungen zusammengesetzte. Diese lassen sich in drei Classen theilen: die Vorstellungen der Modi, der Substanzen und der Verhältnisse. Zu den Vorstellungen der Modi gehören die Eigenschaften des Raumes (Entfernung, Längenmass, Unermesslichkeit, Fläche, Figur etc.). den Begriff der Substanz erklärt er damit, dass wir sowohl bei der Sensation als bei der Reflexion finden, eine gewisse Anzahl einfacher Vorstellungen gehe öfters zusammen oder erscheine verbunden. Indem wir uns nun nicht denken können, dass diese einfachen Vorstellungen durch sich selber getragen werden, gewöhnen wir uns, ihnen einen für sich bestehenden

Gegenstand zu Grunde zu legen und diesen Gegenstand bezeichnen wir mit dem Worte Substanz. Die Substanz ist ein Unbekanntes, das als Träger solcher Eigenschaften gedacht wird, die in uns einfache Vorstellungen wecken. Ein Verhältniss endlich entsteht, wenn der Verstand zwei Dinge so mit einander verbindet, dass er bei der Betrachtung von einem zum andern übergeht. Die Vorstellung der Ursache und Wirkung entsteht zum Beispiel, wenn unser Verstand sieht, wie irgend etwas, sei es eine Substanz, sei es eine Eigenschaft, durch die Thätigkeit eines anderen zu existiren beginnt. Die Verbindung der Vorstellungen unter einander giebt den Begriff des Erkennens. Hieraus folgt, dass unsere Erkenntniss nicht über das Bereich unserer Ideen und somit der Erfahrung hinausreicht. In einer späteren Schrift über die Vernünftigkeit des Christenthums (1695) suchte Locke nachzuweisen, dass die Lehren der Religion, obwohl sie nicht durch die Vernunft gefunden sind, doch derselben nicht widersprechen und beruhigte damit seine Freunde und Gönner. Der Locke'sche Empirismus, national wie er ist, wurde in England bald herrschende Philosophie. Auf seinem Boden stehen Isaac Newton, der grosse Mathematiker, Samuel Clarke (1675—1729), ein Schüler Newton's, vorzüglich der Moralphilosophie zugewandt, ferner die englischen Moralisten dieser Zeit, William Wollaston (1659—1724), Graf Shaftesbury (1671 bis 1713), Francis Hutcheson (1695—1747), selbst Gegner und Bestreiter Locke's, wie Petrus Brown († 1735).

Gottfried Wilhelm Leibniz, dessen mathematische Thätigkeit oben (S. 366) geschildert wurde, verbrachte, nachdem er eine ihm in Altdorf angebotene Professur der Rechte ausgeschlagen hatte, sein Leben in einem unsteten, vielgeschäftigen Wandern, meist an Höfen, wo er als gewandter Hofmann zu den verschiedensten, auch diplomatischen Geschäften verwendet wurde. Er reiste nach Paris, um Ludwig's XIV. Eroberungsgelüste von Deutschland ab und auf Ägypten zu lenken, dann nach London, wurde Rath und Bibliothekar des Herzogs von Hannover, in welcher Stadt er die meiste Zeit seines Lebens zubrachte, freilich mit zahlreichen Unterbrechungen durch Reisen nach Wien, Berlin, Dresden etc. Von Kaiser Karl VI. wurde er 1711 zum kaiserlichen Reichshofrath und zum Baron erhoben. Diese Reisen waren Ursache, dass er nicht Zeit fand, sein philosophisches System zusammenhängend darzustellen, sondern es in kleinen Gelegenheitsschriften und Briefen, grösstentheils in französischer Sprache, entwickelte. Im Gegensatz zu Locke, dessen Lehre er auch bestritt, ist für Leibniz alles beseelt, alle Begriffe von vornherein mehr oder minder klar vorhanden, so dass nichts in die Seele hineinkommt, was darin nicht schon vorgebildet ist. Die Substanz ist ihm nicht nur das Sein, sondern vielmehr eine thätige Kraft, wie die des gespannten Bogens, sie ist eine wesentlich ausschliessende Thätigkeit; was aber anderes von sich ausschliesst, ist ein Fürsichseiendes, ist Einzelwesen, Monade. Hieraus folgt die Vielheit der Monaden. Diese sind die Grundlage aller Wirklichkeit, der ganzen Welt. Die Leibniz'schen Monaden haben eine Ähnlichkeit mit den Atomen, sie unterscheiden sich von diesen aber dadurch, dass die Atome einander gleich, die Monaden

aber ungleich sind (es giebt nach Leibniz keine zwei Dinge in der Welt, die völlig gleich sind), ferner sind die Atome als ausgedehnt theilbar, die Monaden untheilbar, endlich ist die Monade ein lebendiges, seelisches Wesen und von dieser Bestimmung findet sich bei den Atomen nichts. Das Leben der Monaden befindet sich in einer fortwährenden Folge von Perceptionen, d. h. dunkleren oder helleren Vorstellungen von Zuständen ihrer selbst und aller übrigen, die Monaden gehen von einer Perception zur anderen fort. Wie alles in der Welt verschieden ist, so sind es auch die Vorstellungen der Monaden, welche eine Stufenleiter von einem traumlosen verworrenen Bewusstsein bis zur bestimmten Erkenntniss durchlaufen. In einem traumlosen Zustande befinden sich die Steine und Erden, in den Pflanzen ist die Vorstellung als bildende Lebenskraft, aber noch ohne Bewusstsein thätig, in den Thieren hat sie Empfindung und Gedächtniss, ist aber träumenden Zustandes; erhebt sie sich zur Vernunft, so nennen wir sie Geist. Das Beschränktsein einer Monade besteht also nicht darin, dass sie weniger enthielte als eine andere oder auch als Gott, sondern nur darin, dass sie alles in einer unvollkommenen Weise enthält, indem sie nicht dazu kommt, es bestimmt zu wissen. Das Universum bietet uns auf diesem Standpunkte, sofern jede Monas das eine und selbige Universum spiegelt, aber jede auf verschiedene Weise, ein Schauspiel ebensowohl der grösstmöglichen Verschiedenheit, als auch der grösstmöglichen Einheit und Ordnung, d. h. der grösstmöglichen Vollkommenheit oder der absoluten Harmonie. Bezüglich des Verhältnisses von Leib und Seele nahm Leibniz an, dass die Seele unsterblich (unzerstörbar) ist, es giebt keinen eigentlichen Tod, der sogenannte Tod besteht nur darin, dass, indem die Seele einen Theil der Monaden, aus denen der Leib besteht, verliert, das Lebendige in einen Zustand übergeht, dem ähnlich, in welchem es sich befand, ehe es auf das Theater der Welt trat. Über Veranlassung der geistreichen Königin Sophie Charlotte von Preussen fügte Leibniz seiner Philosophie eine Theodicee hinzu, welche den Gottesbegriff, der in seiner Philosophie eine ziemlich müssige Rolle spielt, mehr herausheben sollte. Er untersuchte daher das Verhältniss Gottes zur Welt, um in diesem Verhältniss die Zweckmässigkeit nachzuweisen, um Gott von dem Vorwurfe zwecklosen oder gar zweckwidrigen Handelns zu befreien. Auf die Bemerkung, Gott hätte die Welt auch anders schaffen können als sie ist, antwortete er: Gott sah unendlich viele Welten als möglich vor sich, aber aus diesen wählte er die wirkliche als die beste der Welten. Um dadurch nicht in einen Widerspruch mit dem Übel zu kommen, unterschied er metaphysische, physische und moralische Übel. Das metaphysische Übel, d. h. die Endlichkeit und Unvollkommenheit der Dinge, ist nothwendig, weil vom endlichen Wesen unzertrennlich und daher unbedingt von Gott gewollt. Physische Übel sind zwar nicht unbedingt von Gott gewollt, wohl aber häufig in bedingter Weise, z. B. als Strafe und Besserungsmittel. Um das moralische Übel zu erklären, welches von Gott nicht gewollt sein kann, schlug er verschiedene Wege ein: bald sagte er, es sei von Gott zugelassen, weil ohne Böses keine Freiheit, ohne Freiheit keine Tugend

sei; bald behauptete er, das Böse sei gar nichts Reales, sondern nur eine Abwesenheit der Vollkommenheit, welche den Glanz der letzteren erhöhe, wie die Schatten in einem farbigen Gemälde wirken; bald unterscheidet er zwischen dem Materialen und Formalen der bösen Handlung: das Materiale der Sünde, die Kraft zum Handeln, sei von Gott; das Formale, das Böse in der Handlung, gehöre dem Menschen an in Folge seiner Beschränkung. In keinem Falle werde durch das Böse die Harmonie des Universums gestört.

Staats- und Rechtswissenschaft.

Das Wort *status* hatte in der staatsrechtlichen Literatur drei Bedeutungen: in Verbindung mit dem Genitiv *reipublicae* oder *Imperii* bezeichnete es sowohl den rechtlichen Zustand, also die »Verfassung des Staates«, als auch (namentlich im Plural) den »Stand« in den verschiedenen Bedeutungen dieses Wortes (*status Imperii* sind die »Reichsstände«); in seiner dritten Bedeutung ist *status* das »*corpus*« *Imperii,* die *respublica ipsa,* der Staat. In der italienischen und französischen Literatur waren die Worte *Stato* und *Estat* früher eingebürgert als in Deutschland. Jean Bodin, genannt Bodinus (1530—1596), hatte in seinem Werke *Les six livres de la Republique,* Paris 1576, die *souveraineté,* die in der lateinischen Übersetzung *jus Majestatis* und *summum imperium* heisst, als den Grundbegriff des Staates, als die höchste, dauernde, unbeschränkte und darum untheilbare Gewalt, die den ganzen Staat umfasst und ihn in allen seinen Thätigkeiten durchdringt, aufgestellt und als ihre Eigenschaften bezeichnet: die Gesetzgebung ohne selbst an Gesetze gebunden zu sein, das Recht über Krieg und Frieden, die Rechtsprechung in letzter Instanz, sowie die Begnadigung, die Besteuerung, die Münzhoheit.

Bodinus nahm die volle Souverainität für den König von Frankreich in Anspruch, die *Majestas* des deutschen Kaisers gab er nicht zu, fand dieselbe vielmehr bei den Reichsständen und erklärte Deutschland für eine Aristokratie. Letztere Ansicht fand auch bei den deutschen Juristen Geltung. Fr. Hortleder, der Erzieher der weimarischen Prinzen, erklärte: der Krönungseid des Kaisers sei ein Treueid gegen das Reich, demnach sei das Reich über dem Kaiser; wenn er seinen Eid breche, seien die Stände berufen, das Reich gegen ihn zu schützen, selbst mit gewaffneter Hand, und dementsprechend trat sein Zögling Herzog Johann Ernst auf die Seite des Kurfürsten von der Pfalz und kämpfte später in niederländischen und dänischen Diensten gegen die Kaiserlichen. Dem entgegen stand der Lutheraner Dietrich Reinking auf dem Standpunkte der Fortdauer des römischen Kaiserthums und zog darauf den Schluss, dass das Reich eine wahre

Monarchie, der Kaiser der unbeschränkte Herrscher sei und nur die Regierung eine aristokratische Beimischung habe. Am schärfsten und mit glänzender Beredsamkeit wurde dies von Hippolithus a Lapide (unter diesem Pseudonym glaubt man Bogislaus Philipp Chemnitz aus Stettin zu erkennen) bestritten, welcher dem Kaiser nur den leeren Titel, den Schatten des alten Kaiserthums, zugestand.

Thatsächlich war durch den westphälischen Frieden (1648) wohl das Rechtsverhältniss der deutschen Kaiserkrone wieder hergestellt, aber dieselbe ging aus dem Kampfe wesentlich geschwächt hervor. Der Kaiser hatte nur noch die Stellung eines Präsidenten eines souveränen Reichstages; die Rechte, welche er ausüben konnte, wurden zu kaiserlichen Reservatrechten, da der westphälische Friede den Reichsständen, welche sich im Gegensatze zum Kaiser »das Reich« nannten, die Landeshoheit und das Bündnissrecht mit auswärtigen Fürsten eingeräumt hatte. Einige deutsche Länder standen sogar unter auswärtigen Herren: unter der Krone Schwedens standen Vorpommern und Wismar, bis 1719 auch das Herzogthum Bremen und das Fürstenthum Verden, unter dem König von Dänemark das Herzogthum Holstein, von 1675 bis 1773 auch die Grafschaften Oldenburg und Delmenhorst; der Kurfürst von Sachsen war von 1677 bis 1763 zugleich König von Polen. Eigentlich war das Reich ein Bundesstaat geworden, worauf auch Ludolf Hugo 1661 hinwies; aber die Theorie vom Bundesstaat war der damaligen Zeit noch fremd, die Form der Verbindung blieb bis zur Auflösung des Deutschen Reiches fortwährend der Lehnsverband.

Durch den westphälischen Frieden wurde der Religionsfrieden von 1555 bestätigt. Lutheraner und Reformirte bildeten als Augsburgische Confessionsverwandte eine Partei, die Katholiken die andere. Beiden Religionstheilen wurde ein gleicher Antheil an der Reichsregierung eingeräumt, mithin Reichsdeputationen und Commissionen aus einer gleichen Anzahl von Mitgliedern beider Religionsgesellschaften zusammengesetzt, auch bei den höchsten Reichsgerichten die Beisitzer in gleicher Anzahl aus beiden Confessionen angeordnet. Auf dem Reichstage entschied, wenn es sich um Religionssachen handelte, nicht mehr die Stimmenmehrheit, in solchen Fällen konnte nur gütliche Vereinbarung zum Abschlusse führen. Für den Besitz der geistlichen Stifter und Bisthümer wurde der 1. Januar 1624 als Normaltag angenommen. Für die Landesreligion galt der Grundsatz: *Cujus regio, ejus religio* (der Religion des Herrschers folgt das Land), doch gab der Übertritt des Landesherrn zu einer anderen Confession nicht die Befugniss der Religionsänderung im Lande, sondern er durfte nur den Hofgottesdienst nach seiner Confession einrichten, hatte aber die Leitung der Landeskirche einem Commissarius zu übergeben. Die Unterthanen waren hinsichtlich der Religionsübung und des Besitzstandes nicht weiter zu beschränken, als ihr Besitz am Normaltage war. Diejenigen, welche sich an diesem Tage weder in Übung eines öffentlichen noch eines Privatgottesdienstes befanden, erhielten nur das Recht der Auswanderung, anderen konnte der Landesherr den Befehl zur Auswanderung

ertheilen, dagegen sollten sie, wo sie geduldet werden würden, keinen Beschränkungen ausgesetzt sein.

Nachdem im dreissigjährigen Kriege das pfälzische Haus sein Kur- und Erzamt verloren hatte und beides auf Baiern übertragen worden war, verordnete der westphälische Friede die Wiederherstellung der Pfalz, welche in der Weise bewirkt wurde, dass man sie als achte Kur mit dem Titel eines Erzschatzmeisteramtes errichtete. 1692 hatte der Kaiser für das Braunschweig-Lüneburgische Haus Hannover eine neue, damals die neunte Kur errichtet, diese wurde aber erst 1708 in demselben Reichsschlusse anerkannt, welcher die böhmische Kurstimme wieder herstellte. Das früher ganz ungeregelte Stimmrecht der Grafen und Herren und der nicht gefürsteten Prälaten hatte sich allmählich dahin ausgebildet, dass seit 1653 die ersteren vier Curiatstimmen hatten, die Prälaten zwei. Jede Curiatstimme galt so viel wie eine Fürstenstimme. Um diese Zeit bestand der Reichsfürstenrath aus 100 Stimmen, 35 geistlichen und 65 weltlichen. Da nach 1654 kein Reichstag mehr verabschiedet wurde, so hat der Regensburger Reichsabschied von 1654 die Bezeichnung »jüngster Reichsabschied« erhalten. Der nächstfolgende 1663 zu Regensburg zusammengetretene Reichstag wurde nicht wieder entlassen, der Reichstag verwandelte sich seitdem in einen ständigen Gesandtencongress, dessen Directorium der Reichskanzler hatte. Die Gesetze wurden als Reichsschlüsse veröffentlicht.

Im allgemeinen galt als Regel, dass keine Familie oder Person zur Reichsstandschaft berechtigt sein könne, die nicht ein nach dem (durch Herkommen als Normaljahr angenommenen) Jahre 1582 oder doch zur Zeit des westphälischen Friedens (1648) als reichsständisch anerkanntes oder durch einen besonderen Reichsschluss für reichsständisch erklärtes Land besass. Zwar verliehen die Kaiser bis auf Ferdinand III. auch anderen Personen, welche keine reichsunmittelbaren Landschaften oder Thronlehen besassen, auf dem Reichstage Sitz und Stimme, aber solche Reichsstände hiessen reichsständische Personalisten. In der Wahlcapitulation von 1653 musste Ferdinand Maria († 1654) versprechen, weder eigentliche Reichsstände noch Personalisten fernerhin ohne Genehmigung des Reichstages zu machen.

Durch die Einführung der stehenden Heere in Österreich, Brandenburg und einigen anderen Ländern wurde seit der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhunderts der privatrechtliche Charakter des Heerwesens beseitigt und das letztere auf staatsrechtlicher Grundlage neu aufgebaut. An Stelle der Artikelbriefe, die rechtlich doch nur Vertragsurkunden waren, traten die vom Staate erlassenen Kriegsartikel.

Seit der Bildung der stehenden Heere nahm aber auch die Bedeutung der Stände in den meisten Ländern ab, sie sanken zu reinen Postulatlandtagen herunter, d. h. sie hatten nur die landesherrlichen Forderungen zu bewilligen und über die Aufbringung der Mittel zu ihrer Befriedigung zu berathen, ihre Zustimmung war häufig eine Formalität. Die Bauernschaft kam bei dem landschaftlichen Wesen nirgends in Betracht, auch schrieb kein Gesetz vor, dass in jedem deutschen Lande Landstände sein

sollten. Wo sie aber waren, konnten sie nicht aufgelöst, sondern nur verabschiedet oder vertagt werden, weil sie zum grossen Theil aus personalen oder ihrer Güter wegen berechtigten Mitglieder und nicht aus Abgeordneten bestanden.

Als Lehrer der Staatswirthschaft trat in Deutschland zunächst Christoph Besold (1577—1638), aus Tübingen, auf, der, nachdem er zur katholischen Kirche übergetreten war, Professor in Ingolstadt wurde. Er erklärt die Republik als die beste, Gott wohlgefälligste Staatsform, aber sie sei ein Instrument, das am schwersten gelernt und am leichtesten verstimmt werde. Daher sei in der Wirklichkeit immer noch besser, einen schlechten Herrscher als keinen zu haben. Doch verwirft er die Staatsvergötterung des Macchiavellismus: alle von Deutschen gegründeten Reiche verabscheuen die unbeschränkte Herrschaft und neigen zur Aristokratie hin. Die Beschränkung der Krone, die er wünscht, soll hauptsächlich von der römischen Kirche ausgehen. Das Eigenthum ist zwar menschlichen Ursprungs, aber in der Heiligen Schrift gebilligt. Auch wird man alle mit demselben verbundenen Übelstände nicht durch Wiederherstellung der Gütergemeinschaft, sondern durch verbesserte Gesinnung der Eigenthümer heben können, die sich vor Gott dem ärmsten Bettler gleich achten. Die Unfruchtbarkeit des Geldes wird geläugnet: jedermann darf sich einen Vortheil sichern, wenn er anderen dadurch keinen Nachtheil zufügt; selbst beim zinsbaren Darlehen streitet die Vermuthung dafür, dass es dem Borgenden nützlich gewesen. Zum Reichthum eines Landes trägt die Industrie viel mehr bei, als die Fruchtbarkeit des Bodens oder Edelminen. Er empfiehlt Luxusgesetze, um die Unterthanen reich zu erhalten, und auf jede mögliche Art soll bewirkt werden, dass das Geld nicht ins Ausland gehen könne. Das Zusammenhäufen grosser Ländereien in einen Besitz erklärt er für verderblich, was neuerdings viel zu wenig beachtet werde. Der Staat soll in theueren Zeiten die Ausfuhr untersagen und die Kornbesitzer zwingen, ihre Waaren zu verkaufen, selbst zu niedrigen Preisen. Bezüglich der Zünfte ist er für Selbstverwaltung, nur muss deren Anwendung weder den Staatsgesetzen noch den guten Sitten zuwiderlaufen, keine Abreden zur Monopolisirung der Waaren, zur Festhaltung hoher Preise etc., zur Beschränkung des Publicums in der freien Wahl unter den zünftigen Meistern. Die Fernhaltung der unehelich Geborenen von der Zunftfähigkeit nennt er eine rechtschaffene Gewohnheit. In Bezug auf Steuern ist er für das Bewilligungsrecht der Stände; hört der Grund der Bewilligung auf, so muss auch die Steuer aufhören. Die indirecten Steuern sind ihm lieber, als die directen, weil man verhältnissmässig leichter etwas abgiebt, wenn man selbst eben gewonnen hat. Die Steuerfreiheit verwirft er entschieden. Wenn bisher für die Freiheit der Ritter genügende militärische Gründe sprachen, so haben diese doch jetzt sämmtlich aufgehört. Bezüglich der Staatsschulden sagt er, das Volk kann nicht glücklich sein, wenn sein Land nicht von jedem Pfandnexus befreit ist. Die Unterthanen sind nicht verpflichtet, die Schulden des Fürsten zu zahlen, wenn sie durch Luxus entstanden sind, wohl aber, wenn sie aus einer nothwendigen Sache herrühren. Daher werden

sich kluge Stände nicht immer gegen die Übernahme einer Steuer zur Schuldentilgung sträuben und nur desto sorgfältiger die Wiederkehr des Übels zu verhüten suchen.

J. J. Becher (s. S. 327), der gleichfalls zur katholischen Kirche übergetreten war, um Professor in Mainz zu werden, schliesst sich als cameralistischer Rathgeber am Pfälzer Hofe, in Würzburg, München und Wien an Besold an. Er war in der Staatsökonomie mehr bewandert, als in seiner eigenen, denn er musste 1678, tief verschuldet, nach Holland und 1680 nach England flüchten, wo er starb. Er hat sich durch Einführung des Kartoffelbaues, um die Vercokung der Steinkohlen und Gewinnung des Steinkohlentheers grosse wirthschaftliche Verdienste erworben. In seinen Schriften ist er für Volksvermehrung und Volkswohl. In der Gemeinde unterscheidet er zwei Classen: solche, die nur Diener sind und von ihr erhalten werden müssen, wie die Obrigkeit, die Geistlichkeit, Gelehrte, Ärzte, Apotheker, Soldaten etc., und solche, welche die bürgerliche Gesellschaft ausmachen: Bauern, Handwerker, Kaufleute. Der Bauernstand ist nothwendiger als der Kaufmannsstand, denn ein einziger Kaufmann kann verhandeln, was hundert Handwerker verarbeiten, und ein Handwerker verarbeiten, was hundert Bauern ihm an Rohstoffen zu verarbeiten geben können; indess bedürfen die drei Stände einander, denn wenn Handwerker und Kaufmann zu Grunde gehen, so kann der Bauer seine Früchte nicht versilbern. Das Geld ist nach Becher eine Waare. Die Volksvermehrung ist wichtiger als die Geldvermehrung; ein vernünftiger Regent verbiete die künstlichen Erfindungen, wodurch man in der Arbeit Menschen erspart (Bandmühlen, eine niederländische Erfindung des XVI. Jahrhunderts, auf welchen Bänder gewebt werden, Strumpfmühlen etc.). Je nöthiger für das Gedeihen aller Stände der Verschleiss ist, um so mehr sind seine Ausartungen zu bekämpfen. Das Monopol hindert die Volksvermehrung, die Zersplitterung hindert die Nahrung, der Vorkauf durch Zwietracht der Käufer und Verkäufer das Zusammenhalten der Gemeinde. Es ist besser, viel Mittelmässigreiche zu haben, als wenn ein Land arm an Menschen ist und nur etliche wenige Vielbesitzende unter sich hat. Die Gemeinde ist nicht um der Obrigkeit willen da, sondern die Obrigkeit um der Gemeinde willen (dieser Satz scheint den Äusserungen späterer Fürsten, die sich als die »ersten Diener des Staates« bezeichneten, zu Grunde zu liegen). Den Fürsten ist angestrengte Arbeit Pflicht, weil sie ja auch gut dafür bezahlt werden. Im Handel soll volle Freiheit herrschen, doch sei das Hausiren zu verwerfen, ebenso die Messen und Jahrmärkte, da man alles in der Stadt einkaufen könne; nur für besondere Güter, die nur zu gewissen Zeiten gekauft und versendet werden können, wie Korn, Wolle, Vieh, sollen Märkte beibehalten werden. Standesunterschiede sind beizubehalten. Die Zünfte sollen nicht aufgehoben, sondern nur von Missbräuchen gereinigt werden. Die Ausfuhr roher Waaren soll höher besteuert werden als die verarbeiteter, wogegen es besser ist, rohe als verarbeitete Waare einzuführen, überhaupt besser Waaren verkaufen als kaufen. Der Staat soll ein Provianthaus, ein Werkhaus, ein Kaufhaus und eine Bank einrichten. Das erste muss den

Landleuten zu einem festgesetzten Preise abkaufen, was sie ihm bringen, das Werkhaus soll alle arbeitslosen Menschen mit lohnender Arbeit versehen (Betteln und Almosengeben ist verboten), das Kaufhaus soll den Grosshandel in sich vereinigen und damit die Bank in Verbindung stehen. Alle diese Anstalten stehen unter Leitung des Staates, die der Bank anvertrauten Gelder dürfen nicht zum Kriegführen, sondern nur für Handel und Wandel dienen; ausserdem müssen die italienischen *Montes Pietatis* (Pfandleihanstalten) nachgeahmt werden. Diese Anstalten sind nicht von Becher erdacht, sein Provianthaus erinnert an das Institut der *Annone,* das seit dem XV. Jahrhundert in Rom und Neapel eine grosse Rolle spielte, sein Werkhaus ist die Nachahmung holländischer Anstalten, es wurde in Frankreich durch Colbert, in Deutschland durch den Mainzer Kurfürsten Schönborn (1695—1729) durchgeführt; die Bedeutung der Banken und Handelscompagnien war im XVII. Jahrhundert bekannt — aber Becher suchte diese Anstalten zu einem System zu vereinigen und sie von ihrer gewinnsüchtigen Färbung zu reinigen.

Veit Ludwig von Seckendorff (1626—1692), Geheimrath des Herzogs Ernst von Gotha, später in Zeitz'schen Diensten, daneben kurfürstlich Geheimer Rath und kurz vor seinem Tode Kanzler der Universität Halle, schrieb 1655 den »Teutschen Fürstenstaat«, welcher bei Lebzeiten des Verfassers fünfmal, später noch 1720, 1737 und 1754 aufgelegt wurde und lange Zeit die Grundlage des politischen Unterrichts an den Universitäten bildete. Im Staatsleben war Seckendorff kein Absolutist, im Hofleben kein Schmeichler. Nach ihm beruht die Wohlfahrt des Staates auf der grossen Volkszahl und dem Glück der Einwohner. Aus der Menge wohlgenährter Leute besteht der grösste Schatz des Landes. Eine christliche Obrigkeit ist schuldig, so gut zu regieren, dass ihre Unterthanen nicht blos gerne im Lande bleiben, sondern auch Fremde angelockt werden. Die Standesunterschiede sind aufrecht zu erhalten. Die Bauerngüter sollen in ihrer Weise erhalten werden, nicht ohne Genehmigung der Zinsherrschaft getrennt, viel weniger verpfändet und mit neuen Auflagen beschwert werden. Er ist aber gegen die Zunftbeschränkung, verwirft die langen Lehrzeiten, die Nothwendigkeit der Gesellenwanderung und die schweren Bürgerrechtsgelder; nur neue Gewerbszweige sollen innerhalb einer gewissen Zeit vor allzuvieler Concurrenz gesichert werden. In Bezug auf den Kriegerstand ist er gegen das Werbesystem und für allgemeine Wehrpflicht. Für die nothwendigen Bedürfnisse sollen billige Obrigkeitstaxen bestehen, insbesondere auch Taxen des Arbeitslohnes nach Pest und Kriegszeiten, ferner strenge Aufwands- und Kleiderordnungen. Bezüglich der Frohndienste sollen zahlreiche und wohlbespannte Frohnbauernschaften zur Natural-Dienstleistung angehalten, von armen und verdorbenen aber ein erträgliches Dienstgeld vorgezogen werden. Seckendorff ist gegen Ämterkauf (der zuerst in Frankreich aufgekommen zu sein scheint) und Staatsmonopol. Eine Vermögenssteuer soll den nothwendigen Bedarf der Pflichtigen freilassen, die Kopfsteuer sei unbillig. Verbrauchssteuern seien hohen Schätzungen vorzuziehen, zwar werden dadurch die Reichen weniger belastet als

die Armen, aber man sehe an den Niederlanden, dass der Überfluss der Reichen mittelst hoher Löhne auch den Armen zu Gute komme.

In Frankreich drohte nach HEINRICH's IV. Tode und SULLY's Entlassung durch die Verschwendung der Regentin MARIA VON MEDICIS und die den Staatsschatz plündernden Grossen neue Unordnung; durch den 1624 als Staatssecretär wieder eingetretenen Cardinal VON RICHELIEU gelang es jedoch, den Staatsangelegenheiten die eines grossen Reiches würdige Richtung zu geben. Dies geschah freilich unter beständigen Kämpfen, in welchen RICHELIEU, um Sieger zu bleiben, sich der strengsten, ja tyrannischer Mittel bedienen musste. Überzeugt, dass das von ihm angefangene Werk, die Monarchie zur ersten in Europa zu machen, nur durch einen in seinem Geiste regierenden Staatsmann weiter geführt werden könnte, empfahl er noch auf seinem Todtenbette (1642) dem König den Cardinal MAZARIN als seinen Nachfolger, ein Rath, der von LUDWIG XIII. und der nach dessen Tode (1643) die Regentschaft führenden Königin befolgt wurde. Doch hatte die nach absoluter Macht strebende königliche Gewalt noch einen letzten Kampf zu bestehen, ehe sie zu ihrem Ziele gelangte. Die Parlamente weigerten sich, königliche Verordnungen einzuregistriren, welche die Vermehrung der Staatsschulden unter den drückendsten Bedingungen, willkürliche Erhöhungen von Steuern etc. bezweckten; die Verhaftung zweier Parlamentsräthe hatte einen Volksaufstand in Paris zur Folge, welcher sich durch die Theilnahme der Prinzen und des hohen Adels in einen inneren Krieg zum Sturze MAZARIN's verwandelte, doch der Hof siegte und MAZARIN blieb bis zu seinem Tode (1661) Leiter des Staates, der ihm eine bedeutende Vergrösserung verdankte. So war die Selbstherrschaft für LUDWIG XIV. geschaffen, der sie auch voll auffasste. Es ertönte das stolze Wort »*L'état c'est moi*« (der Staat bin ich), der Wille des Königs war allein massgebend: *Si veut le roi, si veut la loi* (so will es der König, so will es das Gesetz), und die königliche Allmacht drückte die Endformel seiner Verordnung aus: *Tel est notre plaisir* (Das ist mein Gefallen); als die vornehmste Aufgabe eines Königs betrachtete er die Eroberung und die Entwicklung einer glänzenden Hofhaltung. Unter ihm wurden für 300 Millionen Gebäude aufgeführt, ein bis ins kleinste ausgeführtes Ceremoniell regelte den Hofstaat, Künste und Wissenschaften mussten den Glanz des Thrones erhöhen, selbst hervorragende Gelehrte im Auslande (Holland, Italien, Deutschland) erhielten Pensionen (Jahrgelder), wofür diese den *Roi Soleil* (König Sonne) als den Beschützer der Wissenschaften und grossen Regenten priesen (vgl. S. 370). Jährlich wurden 86.000 Livres an Gelehrte bezahlt, wovon Fremde im Durchschnitt 9000—20.000 erhielten.

Der vom Glück begünstigte König fand auch einen Finanzmann, der die Mittel zum Luxus herbeischaffte. In den Finanzen herrschte eine solche Misswirthschaft, dass der König von den 90 Millionen, welche das Volk zahlte, nur 35 Millionen erhielt. JEAN BAPTISTE COLBERT (1619—1683), aus Reims, Sohn eines Kaufmanns, ausgestattet mit tüchtiger Schulbildung, welche er auf Reisen durch die Hauptstädte des Landes mit umfassenden Kenntnissen im Fache der Industrie und des Handels bereicherte, entfaltete,

als er 1648 vom Staatssecretär angestellt worden war, so grosse Fähigkeiten im Verwaltungsfache, dass dieser ihn dem ersten Minister Mazarin empfahl und Ludwig XIV. ihn anfangs als Intendanten der Finanzen anstellte, dann, nachdem Colbert den Oberintendanten Fouqué mancher absichtlicher Täuschung und Nachlässigkeit überführt hatte, unter dem Titel eines Generalcontroleurs der Finanzen an die Spitze der Verwaltung stellte. Als solcher entwickelte Colbert eine reformatorische Thätigkeit. Er errichtete einen Finanzrath, um sich eine Übersicht zu verschaffen, und eine Justizkammer, um die Pächter und treulosen Beamten zu überwachen, er führte eine gleichmässige Besteuerung und eine einfachere Erhebung der Steuern ein, beschränkte das Heer der Beamten und Pensionäre, setzte zur Erleichterung des Staatsschatzes die Renten herab, sorgte, dass für jede Ausgabe ein bestimmter Fond angewiesen und die Domänen für die Krone zurückgenommen wurden. Am eifrigsten sorgte er für die Hebung der Industrie, welche er in allen Provinzen durch Unterstützung aus Staatsmitteln belebte, überall entstanden Fabriken und Manufacturen, deren Existenz er durch mässige Schutzzölle sicherte. Zugleich wurde der Handel als Hebel des Gewerbfleisses befördert, Strassen und Canäle wurden gebaut, Marseille und Dünkirchen zu Freihäfen erhoben, Ausfuhrprämien und Assecuranzkammern gestiftet, Handelsgesetze gegeben, das Seewesen und die Colonien gehoben. Unter seiner Verwaltung stiegen die Staatseinnahmen auf 116 Millionen. Auch Kunst und Wissenschaften förderte er: in seinem Hause wurde 1663 die Akademie der Inschriften, drei Jahre später die Akademie der Wissenschaften gegründet, 1671 die Bauakademie etc. Die oben erwähnte Pension für Gelehrte erfolgte auf seinen Rath. Dennoch vernichteten die Kriege die Früchte seiner Arbeit und er hatte das Schicksal, noch selbst die Unvereinbarkeit des politischen Systems Ludwig's mit seinem ökonomischen System zu erleben. Ihn traf der Fluch des Volkes, das seinen Leichenzug angriff, um an dem Todten Rache zu nehmen für die Massregeln, zu denen ihn der Drang der Umstände genöthigt hatte.

Die Niederlande hatten 1609 ihre Unabhängigkeit von Spanien errungen, welche der Friede zu Münster 1648 besiegelte. Der Krieg hatte die Seeverbindung mit Spanien und Portugal und damit die Zufuhr indischer Erzeugnisse behindert, weshalb die niederländischen Seefahrer in unmittelbaren Verkehr mit Ost- und Westindien getreten und hier gefährliche Nebenbuhler für die Portugiesen und Spanier geworden waren. 1602 wurde die Ostindische Compagnie gestiftet, welche das Monopol für allen Verkehr jenseits der Magellansstrasse und des Caps der Guten Hoffnung sowie das Recht erhielt, auf ihre Kosten eine Flotte und ein Heer zu unterhalten. Die Niederlande waren, nachdem Frankreich und England die Herrschaft abgelehnt hatten, eine Republik und zugleich der Sitz bürgerlicher Freiheit geworden. Dies prägte sich auch in den staatswirthschaftlichen Werken aus, welche Hugo Grotius (1583—1645), Claudius Salmasius (1596—1653), Graswinckel (1600—1668), Boxhorn (1612—1653) und Peter Delacourt (1618—1685) veröffentlichten. Grotius ist der Begründer des Natur- und Völkerrechts. Er begann seine völkerrecht-

liche Thätigkeit mit der Abhandlung *Mare liberum,* deren Zweck die Vertheidigung der niederländischen Handelsfreiheit im indischen Meere gegenüber den Anmassungen der Spanier und Portugiesen war. Zur Zeit, da Deutschland ein grosses Schlachtfeld wurde, wandte er sich der Bearbeitung seines Hauptwerkes *De jure belli et pacis* (Paris 1625 und öfter) zu. Ursprünglich war es keineswegs seine Absicht, ein System des Natur- und Völkerrechts zu entwerfen, vielmehr wollte er angesichts der Bedrohung Europas durch die türkische wie durch die eigene Barbarei und wegen der trostlosen Praxis des Kriegsgebrauches nur die Rechte und Pflichten der Kriegführenden auseinandersetzen, doch schon die Frage: wer Krieg zu führen berechtigt sei, nöthigte ihn auf das Gebiet des Staatsrechtes, und indem er nach den Grundlagen des Staates und des Rechtes forschte, gelangte er dahin, allmählich den gesammten Kreis der Rechtslehre zu durchschreiten. Als Grundlage von Recht und Staat erscheint ihm die gesellige Natur des Menschen, der *appetitus socialis,* der jedoch nicht nur aus physischer Wechselbedürftigkeit entspringe, sondern auch aus dem Wohlwollen gegen einander. Diesem Geselligkeitstriebe entwachse das *jus naturae,* worunter Grotius keineswegs einen utopischen Naturzustand versteht, wie der, aus welchem viele seiner Nachfolger das Recht *a priori* herleiten wollten, vielmehr hält er sich durchaus an die *naturalis ratio*, an die aus den sachlichen Verhältnissen hervorgehende Betrachtung. Demgemäss weist er sowohl diejenigen ab, welche meinen, dass der Krieg überhaupt unerlaubt sei, wie diejenigen, welche wähnen, dass im Kriege alles erlaubt sei. In völkerrechtlicher Beziehung erscheint besonders der Gedanke wichtig, dass die Politik eines Einzelnen nimmermehr der natürlichen Freiheit und Sicherheit der anderen Völker hindernd in den Weg treten dürfe, dass vielmehr die Aufrechterhaltung des allgemeinen Rechtszustandes und der friedlichen Errungenschaften gegenüber den rohen Naturgewalten wie den zügellosen Leidenschaften der Einzelnen der wesentliche Inhalt und Zweck des Völkerrechtes sei. Vom Privateigenthum sowie dessen Veränderlichkeit und Vererblichkeit wies Grotius nach, dass es zuerst bei beweglicher Habe, dann auch bei Grundstücken durchdringen musste, wie die wachsende Bedürfnissmenge immer weniger genug hatte an den freiwilligen Erzeugnissen des Bodens. Für das Meer sollte dies schon wegen seiner Unerschöpflichkeit nicht gelten. — Die Colonialbesitzungen veranlassten die Niederländer, einer milden Sklaverei das Wort zu reden. O. Keye rieth geradezu, den Gewinn der Colonisten regelmässig in neuen Sklaven anzulegen, diese Art von Zinseszins sei ebenso rechtlich, wie die des Geldes gottlos. Freien Menschen dagegen wird die völlige Verfügung über ihre Zeit und ihr Eigenthum eingeräumt. Sie haben das Recht freier Auswanderung und Einwanderung. Die Schifffahrt solle selbst auf den Flüssen frei sein, wenn sie den einzigen Zugang zum eigenen Lande bilden. Es dürfen auch die Durchfuhrzölle nur eine Entschädigung für die Kosten der Durchfahrt gewähren. Der freie Handel kommt allen zu Gute, beim Kauf wie beim Verkauf gewinne jeder der beiden Händler. Graswinckel sagt, je mehr Kornwucherer im Lande sind, desto sicherer sei man vor ihrem Monopol, wie Salmasius

eine grosse Anzahl von Zinswucherern für den Borgenden nützlich hält. Selbst in Kriegszeiten will Boxhorn dem Feinde alles zuführen lassen, was derselbe auch anderswoher beziehen könne, aber gegen möglichst hohen Zoll. Delacourt eiferte gegen die Fortdauer der Gilden mit ihren Meisterprüfungen, Lehrzeiten etc., auch gegen die Bürgerrechtsgebühren. Er scheint Eigennutz für die einzige Triebfeder menschlicher Thätigkeit zu halten. Jan Delacourt zieht die Consumtionsabgaben den directen Steuern vor, weil bei diesen die obrigkeitliche Schätzung leicht fehlgreife, die Selbstschätzung der Pflichtigen zum Betruge verführt, jede Vermögenssteuer dem Erwerbfleisse schade und die Armen doch nicht ganz steuerfrei gelassen werden könnten. Zwar müsse dann der Verschwender und der Kinderreiche mehr zahlen, aber der Staat schütze ja nicht blos das Vermögen, sondern auch die Personen, und niemand sei gezwungen, Kinder zu zeugen.

In England war die *Magna charta* vielfach verletzt worden, 1628 überreichte daher das Parlament König Karl I. eine Bittschrift um Herstellung der Rechte *(Petition of rights)*, worin verlangt wurde, dass niemand dem Könige ohne Bewilligung des Parlaments Abgaben, Darlehen oder Geschenke geben, niemand ohne Angabe der Ursache und mit Übertretung der gesetzlichen Formen verhaftet und gerichtet werden sollte, dass niemand mit Einquartierungen willkürlich belästigt werden, dass die kriegsrechtlichen Commissionen aufgehoben und niemals wieder in Anwendung gebracht werden sollten. Das Oberhaus suchte diese Bittschrift zu hintertreiben, trat aber später derselben bei, worauf der König sie genehmigen musste. Erweitert wurde dieses Gesetz durch die Habeascorpusacte 1679, in welcher klar bestimmt wurde, dass kein englischer Unterthan ohne gerichtliche Untersuchung im Gefängnisse gehalten werden kann. Dieselbe war gegen Karl II. und das Ministerium Cabal gerichtet. Die constitutionelle Regierungsform wurde durch die *Declaration of rights* gesichert, welche die genauesten Bestimmungen über die Grenzen der königlichen Gewalt enthält und von Wilhelm III. von Oranien bei seiner Thronbesteigung bestätigt werden musste.

Unter den englischen Rechtsgelehrten dieser Zeit that sich Sir Edward Coke (1552—1634), aus Mileham in Norfolk, hervor. Nachdem er im Inner-Temple zu London studirt hatte, wurde er Advocat, dann Syndicus der Städte Norwich und Coventry und als Abgeordneter für die Grafschaft Norfolk ins Parlament entsendet. Hier erwählte man ihn 1593 zum Sprecher. In demselben Jahre ernannte ihn Elisabeth zum Solicitor- und 1594 zum Attorney-General. In Folge der Gefälligkeit, mit welcher er als öffentlicher Ankläger den ungerechten Process gegen den Seefahrer Sir Walter Raleigh geführt hatte, erhielt er den Posten eines Oberrichters, fiel aber bald in Ungnade und verlor sein Amt. Von dieser Zeit an gehörte er im Unterhause zu den Hauptvertheidigern der parlamentarischen Rechte gegen die Krone und erstieg die Höhe des Einflusses, als er die *Petition of rights* (s. oben) gegen das Willkürregiment Buckingham's einbrachte.

Das von Hugo Grotius begründete Naturrecht wurde von Thomas Hobbes (s. S. 422) in seinem Buche *De cive* weiter geführt. Er erklärte darin die gegenseitige Furcht der Menschen und die Nothwendigkeit, dem Elende des Naturzustandes zu entgehen, für die Grundlage des Staates. Hiermit in Übereinstimmung sprach er der Geistlichkeit und der Kirche die Berechtigung zu selbständiger politischer Machtentfaltung ab. Die in Folge davon zwischen ihm und dem Bischof Bramhall 1646 entstandenen Streitigkeiten veröffentlichte er als *Quaestiones de libertate, necessitate et casu* 1656. Dieselben Grundsätze entwickelte er in seinem grösseren politischen Werke *Leviathan* 1651, welches 1666 vom Parlamente verdammt wurde.

Samuel Freiherr von Pufendorf (1632—1694), aus dem Dorfe Flöhe bei Chemnitz, welcher die Fürstenschule zu Grimma besucht, dann in Leipzig und Jena studirt hatte, befand sich als Hauslehrer im Hause des schwedischen Gesandten in Kopenhagen, als er nach Ausbruch des Krieges zwischen Dänemark und Schweden mit der Familie des Gesandten verhaftet wurde. Während seiner achtmonatlichen Haft studirte er besonders die Schriften von Grotius und Hobbes über Recht und Staat und schrieb seine *Elementa jurisprudentiae universalis* (1660), welche er dem Kurfürsten von der Pfalz widmete, der für ihn 1661 eine Professur des Natur- und Völkerrechts an der Universität Heidelberg stiftete. 1670 übernahm er die Professur des Völkerrechts an der neugestifteten Universität zu Lund, wo er sein Werk *De jure naturae et gentium* (1672) und das Compendium *De officiis hominis et civis* (1673) veröffentlichte, das viele Ausgaben und Übersetzungen erlebt hat. Ihm schwebte noch klarer als Grotius die Idee einer Wissenschaft vor, welche unabhängig von allen Einflüssen des positiven Rechts oder der Theologie die Rechtsverhältnisse blos nach Gesetzen der Vernunft bestimmen sollte. Er stellte als Grundlage des Rechts mit Grotius die Socialität auf, d. h. er betrachtete das Recht, dessen Bedürfniss er aus der verderbten Natur des Menschen ableitete, als die Bedingung einer ruhigen und geordneten Gemeinschaft in der Gesellschaft. Wie im Naturrecht, so machte er nicht minder im deutschen Staatsrecht Epoche. Noch in Heidelberg schrieb er auf Anregung des Kurfürsten unter dem Namen Severinus a Monzambano das berühmte Buch *De statu reipublicae Germanicae* (1667), in welchem er Deutschland als einen republikanischen Körper darstellte, dessen schlecht zusammengefügte Theile ein abenteuerliches Ganzes bildeten. Seine geschichtlichen Arbeiten sind oben (S. 388) besprochen. Der König Karl XI. von Schweden verlieh ihm den Freiherrnstand.

Das bürgerliche Recht war im XVI. Jahrhundert in Deutschland fast ganz im römischen Recht aufgegangen, und die deutschen Rechtsgelehrten waren zu Nachahmern der Fremden geworden; die italienische Überlieferung beherrschte die Casuistik und die praktische Richtung, die französische die historisch-antiquarische Gelehrsamkeit und die synthetische Methode. Ein fruchtbarer Schriftsteller des römischen Rechts war Johann Schilter (1632—1703), aus Pegau, zuerst in sächsisch-zeitz'schen Diensten,

dann Amtmann in Suhl, später beim Consistorium in Jena und zuletzt Rathsherr in Strassburg.

Es war kein Jurist, sondern der Theologe Georg Calixt in Helmstädt, welcher zuerst die allgemein geglaubte Überlieferung, nach welcher das justinianische Recht durch ein Gesetz Kaiser Lothar's II. in die Schulen und Gerichte eingeführt sein sollte, bezweifelte und kritisirte (1634). Der Convertit B. Neuhaus, genannt Nihusius, machte diese Ausführungen zum Gegenstande seiner mit Schmähungen der niedrigsten Art gewürzten Angriffe, aber Calixt fand einen Vertheidiger an Hermann Conring (s. S. 370), aus Norden, dem gründlichen Kenner der Philosophie und Philologie, der Theologie und Medicin, der Politik und Geschichte, der Mensch gewordenen Gelehrsamkeit seiner Zeit. 1643 veröffentlichte dieser sein berühmtes Werk: *De origine juris Germanici liber unus,* in welchem er den historischen Beweis lieferte, dass die Behauptung, das justinianische Recht sei durch Kaiser Lothar oder sonst jemals als Reichsgesetz zu allgemeiner Nachachtung in Deutschland bekannt gemacht worden, eine grundlose Fabel war, vielmehr sei dasselbe seit dem XV. Jahrhundert allmählich in Deutschland eingedrungen, zuerst in die Universitäten, dann in die Gerichte, und daher gelte es nur, weil es freiwillig durch Gebrauch aufgenommen und soweit es durch Gebrauch aufgenommen sei. Diese Beweisführung erregte anfangs lebhaften Widerspruch in den Kreisen der Juristen, welche gewohnt waren, die Hoheit des Kaiserthums und des gemeinen Rechtes als Einheit zu denken und nun das römische Recht seiner erhabenen Würde entkleidet und das Kaiserthum des Schmuckes höchster legislatorischer Weisheit beraubt fanden. Allein Conring's Beweisführung schlug durch mit unwiderleglicher Sicherheit und seine Resultate würden selbst, wenn sie in geringerem Grade urkundlich beweisbar gewesen wären, den Sieg davon getragen haben, weil sie Gedanken und Stimmungen zum Ausdrucke brachten, welche längst in weiteren Kreisen gährten, ohne zur abschliessenden Klarheit gelangen zu können. Schon hatte Benedict Carpzow (1595 bis 1666), aus Wittenberg, langjähriger Beisitzer des Leipziger Schöppenstuhles und Rath am sächsischen Appellationsgerichte, begonnen, das thatsächlich in Deutschland geltende Recht aus dem Materiale der gerichtlichen Praxis in umfänglichen Werken darzulegen. Indem er seine Arbeiten über alle Zweige des Rechts ausdehnte, ist Carpzow der Begründer der deutschen Rechtswissenschaft geworden, und der von ihm vollbrachten Arbeit hat Conring den Stempel historischer Berechtigung aufgedrückt. In den durch Carpzow gewiesenen Bahnen hat sich die Arbeit der deutschen Juristen in der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhunderts bewegt; nur auf dem Gebiete des Staatsrechtes ist er nicht ihr Führer gewesen. Carpzow nahm nun die Stelle ein, welche einst Bartolus, Baldus nebst der Glosse ausfüllten, und ohne sich der Kenntniss auswärtiger Gelehrsamkeit zu verschliessen, gründete sich die Rechtswissenschaft in Deutschland auf sich selbst und ihre heimischen Autoritäten. Die unter Carpzow's Mitwirkung entstandene Processordnung des Kurfürsten Johann Georg

von Sachsen von 1622 fand eine solche allgemeine Anerkennung, dass sie sogar in der Reichsgesetzgebung von 1654 zum Vorbilde genommen wurde und insbesondere dem sogenannten jüngsten Reichsabschied zur Grundlage diente, welcher die hauptsächlichste Quelle des gemeinen Processrechtes in Deutschland geworden ist.

Neben Carpzow wirkte in gleicher Richtung David Mevius (1609 bis 1670), aus Greifswald, Syndicus in Stralsund und Vicepräsident des schwedischen Gerichtshofes zu Wismar, für welchen er eine Gerichtsordnung entwarf.

Während Carpzow und Mevius als Praktiker die in den gerichtlichen Erkenntnissen niedergelegten Rechtsanschauungen beobachteten, sammelten, die darin enthaltenen Gedanken zu fertigen Sätzen *(definitiones, decisiones)* juristisch formulirten und endlich durch Combination derselben höhere Regeln feststellten, suchten Theoretiker, wie G. A. Struve (1619 bis 1692), aus Magdeburg, den Boden der Erfahrung insoferne zu überschreiten, als es nicht möglich ist, für alle in das System aufzunehmenden Rechtssätze den Beweis der Geltung urkundlich aus der Praxis zu erbringen. Die Folge davon war eine bemerkenswerthe Veränderung des Inhalts der Systeme sowohl auf dem Gebiete des öffentlichen wie des Privatrechts. Sie lösten sich aus dem Rahmen der bisherigen Universalität los, die Juristen suchten den Bestand der für Deutschland giltigen Quellen festzustellen, unter denen *usus, observantia, mores hodierni* in den Vordergrund traten, und schöpften hieraus das in und für Deutschland giltige Recht.

Auf dem Gebiete des öffentlichen Rechts tritt uns zuerst die Entwicklung des Begriffs der Staatshoheit und der erste Aufbau einer Theorie der Organisation des deutschen Reiches entgegen. Auf Grund des Herkommens und der Fundamentalgesetze der Goldenen Bulle, der Wahlcapitulationen, der Friedensschlüsse, vor allen des westphälischen, wurde das Wesen und der Umfang der kaiserlichen Majestät und der *Superioritas territorialis* (Landeshoheit) festgestellt und gegenseitig abgegrenzt, die Grenzgebiete zwischen Staat und Kirche von der Herrschaft der canonischen Grundsätze befreit und im Anschlusse an das Staatsrecht eine Theorie der weltlichen Hoheit in Kirchensachen aufgestellt, unterschieden vom canonischen Rechte bildete sich ein protestantisches Kirchenrecht, je nach dem Standpunkte auf das Territorial- oder das Episcopalsystem begründet; im Lehenrecht wurden die sächsischen Gewohnheiten zur Geltung gebracht; der gemeine Civilprocess erhielt sein festes Gepräge durch die Einführung der speciellen Litiscontestation (Einlassung eines Beklagten in eine Streitsache und Beantwortung des Thatsächlichen derselben), durch die Ausbildung der Eventualmaxime (wonach alle Angriffs- und Vertheidigungsmittel auf einmal, nicht nach einander vorzubringen sind) und des Beweisurtheils, Institutionen, welche zum Theil nach dem Vorgange der sächsischen Praxis reichsgesetzlich normirt sind, zum Theil einer von den Juristen getragenen Reaction des deutschen Rechtes gegen das römischcanonische ihre Gestaltung und Geltung verdanken; auf dem weitschich-

tigen Gebiete des Privatrechts trat in der Systematik die folgenreiche Gegenüberstellung des *jus in re* (dingliches Recht an einer Sache ohne Rücksicht auf die Person) und *jus ad rem* (Recht an eine Person zur Leistung einer Sache), welche nach langer Vergessenheit wieder zur Geltung kam, auf. Von ungleich weiter tragender Bedeutung war der jetzt zu fast unbestrittener Geltung gelangte Rechtssatz, dass jeder erlaubte, wohlbedächtig eingegangene Vertrag ein klagbares Forderungsrecht erzeuge, ein Satz, der mit seinen Folgerungen weit über die Befreiung von den formalen Elementen der römischen Contractslehre hinausgreift; er äussert seinen Einfluss bei der Ausbildung der Theorie von der Stellvertretung und den Verträgen zu Gunsten Dritter, die zwar Struve noch nicht gelten lassen wollte, er spielt eine Rolle bei der Rechtfertigung der Erbverträge, deren allgemeine Giltigkeit von Carpzow noch abgelehnt, von Struve eingeräumt, durch Mevius u. A. zu gemeinschaftlicher Anerkennung gebracht ist. Auch das auf der Grundlage von Knipschild's *Tractatus* 1654 ausgebildete Institut der Familienfideicommisse hat in jenem Satze zum Theil seine theoretische Stütze gefunden. Nehmen wir hierzu die gemeinrechtliche Begründung des Instituts der Verschollenheit, die Ausbildung der Grundsätze über die Zinsverträge, welche man gleichsam durch nachträgliche Aufnahme römischer Bestimmungen nicht ohne Kämpfe im Gegensatz zum canonischen Verbote feststellte; auf dem Gebiete des Familienrechts die gemeinrechtliche Anerkennung der sogenannten *emancipatio Saxonica* (Freilassung der Kinder aus der väterlichen Gewalt vermöge eigenen Haushaltes) und die Einkindschaft (wonach Kinder ebenso ihre natürlichen Eltern als die Stiefeltern beerben), sowie eines Erbrechtes und Alimentationsrechtes der unehelichen Kinder dem Vater gegenüber, so gewinnen wir ein Bild von dem Umfang und der Bedeutung der bleibenden Ergebnisse, welche das Juristenrecht des XVII. Jahrhunderts theils begründet, theils zum Abschlusse gebracht hat.

In Frankreich begann unter Ludwig XIV. eine grossartige Gesetzgebung, deren Ende er nicht erlebte. Das gerichtliche Verfahren in bürgerlichen und Strafrechtssachen wurde mit Beibehaltung der geschichtlich gegebenen Grundlagen festgestellt und zwar die *Ordonnance civile* 1667, die *Ordonnance criminelle* 1670, die *Ordonnance de commerce* 1673, die *Ordonnance de marine* 1681 und die *Ordonnance des Eaux et Forêts* 1669, die *Ordonnance sur l'administration des villes* 1667, 1672, 1681. Über die Entwürfe der beiden ersten wurden vom 26. Januar 1667 an Conferenzen gehalten von einer gemischten Commission, bestehend aus königlichen Commissären und Mitgliedern des Parlaments, unter welchen der Präsident Lamoignon glänzte; sie besprachen jeden Artikel und verfassten darüber ein Protokoll, die sämmtlichen Protokolle sind herausgegeben worden.

Ludwig XVI. verfügte 1679, dass das römische und canonische Recht an allen Universitäten und namentlich in Paris gelehrt werde. Jedem ausser den Universitätslehrern wurde bei Strafe von 3000 Livres verboten, juristische Vorträge öffentlich zu halten. Für die künftigen Beamten sollten Lehrstühle des französischen Rechts, wie es in den *Coutumes* (Gewohnheitsrechten)

und *Ordonnances* enthalten ist, errichtet werden. Diese Lehrstühle des französischen Rechts wurden nach und nach errichtet und besetzt. Es erschien eine Menge Werke, erzeugt durch das praktische Bedürfniss, aber ihren Verfassern fehlte grösstentheils der geschichtliche Sinn; eine Ausnahme macht Antoine Loisel (1536—1615), der fast sein ganzes Leben seinen *Institutes coutumières* widmete, deren erste Ausgabe 1607 erschien. Einer der ältesten Schüler und Freunde Cujas', den er 1554—1559 hörte, stellte er mit Hilfe der Geschichte und vergleichender Studien über die *Coutumes* die allgemeinen Grundsätze des französischen Rechtes auf und drückte sie in der Form von Sprichwörtern aus, deren manche wohl schon existirten, andere durch ihn entstanden.

Unter Ludwig XIV. wurden eigene Polizeibeamte zuerst in Paris (1667), dann in allen Städten (1699) geschaffen, nämlich die *Lieutenants généraux de Police,* die zugleich ein Polizeigericht bildeten; in ihrem Dienste standen die Polizeicommissäre.

Im Strafrecht war in Deutschland die Peinliche Halsgerichtsordnung Kaiser Karl's V. massgebend, allein dieselbe war für viele Fälle nicht ausreichend und verwies die Richter auf das Gutachten der Facultäten. Deshalb hatten schon 1565, als die Halsgerichtsordnung in Württemberg eingeführt wurde, sich mehrere Städte über die ihnen durch die Gutachten erwachsenden Unkosten beschwert und den Fürsten gebeten, der juridischen Facultät lieber aufzutragen, die Peinliche Halsgerichtsordnung in solchen Punkten zu vervollständigen. Eine solche Arbeit vollbrachte Benedict Carpzow in seiner *Practica nova imperialis Saxonica rerum criminalium* 1638, welche auf dem römischen Recht, der Carolina, dem Sachsenspiegel und den sächsischen Constitutionen beruhend, das erste System des deutschen Strafrechts bildet und massgebend für die folgende Zeit geworden ist. Carpzow war ein strenger Richter, Oldenburger behauptet von ihm, er habe allein 20.000 Verbrecher dem Tode überliefert, allein zu jener Zeit erhob sich nur eine einzige Stimme gegen die Todesstrafe, und diese gehörte dem Theologen Weigel an, der nicht dem starren Bibelglauben seiner Zeit huldigte und die gesammte Theologie sammt Luther's, Calvin's und des Papstes Ansichten für falsch und irrig erklärte, weshalb der Kurfürst von Sachsen seine (erst nach seinem Tode erschienenen) Schriften verbrennen liess. Carpzow theilte den Aberglauben seiner Zeit im vollsten Masse, der nicht nur jedes Verbrechen als eine Beleidigung Gottes blutig rächte, um den göttlichen Zorn vom Lande abzuwenden, sondern auch Bündnisse mit dem Teufel für so unzweifelhafte Thatsachen hielt, dass Weier's Schrift gegen die Hexenverfolgungen selbst für eine Eingebung des Teufels erklärt wurde. Der Hexenglaube war im XVII. Jahrhundert eine epidemische Krankheit, welche Katholiken und Protestanten in gleichem Masse beherrschte. Ein Bericht über Hexenverfolgungen führte folgenden Titel: »Kurzer und wahrhaftiger Bericht und erschreckliche neue Zeitung von 600 Hexen, Zauberern und Teufelsbannern, welche der Bischof zu Bamberg hat verbrennen lassen, was sie in gütlicher und peinlicher Frage bekannt. Auch hat der Bischof von Würzburg über die 900

verbrennen lassen. Und haben etliche hundert Menschen durch ihre Teufelskunst um das Leben gebracht, auch die lieben Früchte auf dem Felde durch Reiffen und Frost verderbet, darunter nicht allein gemeine Personen, sondern etliche vornehme Herrn, Doctors und Doctorsweiber, auch etliche Rathspersonen, alle hingerichtet und verbrannt worden: welche so schreckliche Thaten bekennt, dass nicht alles zu beschreiben ist, die sie mit ihrer Zauberey getrieben haben, werdet ihr hierinnen allen Bericht finden: Mit Bewilligung des Bischofs und ganzen Thum-Capitels in Druck gegeben. Bamberg im Jahre 1659.« Eine Ausnahme machte der Jesuit Friedrich von Spee (1591—1635), welcher in der Schrift *Cautio criminalis* etc. 1631 den Hexenglauben bekämpfte.

In dem Processe spielte die Folter eine grosse Rolle. Zwar sollte dieselbe nur bei dringendem Verdachte angewendet werden, aber der auch von Carpzow gehegte Wahn, dass man in den schwereren Verbrechen, wohin man auch diejenigen rechnete, die schwerer ausgemittelt und erwiesen werden konnten, von den gesetzlichen Vorschriften über das Verfahren abweichen dürfe, und dass der Inquisitionsprocess die sich diesen Verbrechen anpassende Verfahrungsart sei, war eine reiche Quelle unvermeidlicher Missgriffe. Denn daher geschah es, dass man gerade bei den schwersten Verbrechen die Vorschriften der Gesetze vernachlässigte und die grausamsten Strafen ohne hinlängliche und reifliche Prüfung und Untersuchung verhängte. Ohne sich über die Existenz des Thatbestandes zu vergewissern, ohne Beweise für die Schuld eines bestimmten Individuums zu sammeln, ohne sich auch nur um das Vorhandensein dringender Anzeigen zu kümmern, war es gewöhnlich der erste Schritt, dass man einen Denuncirten oder durch ein unbestimmtes Gerücht als verdächtig Bezeichneten zur Tortur hinschleppte und auf diesem Wege sich sowohl über die Existenz des Verbrechens selbst, als über den Urheber desselben in Gewissheit zu setzen bemüht war. Schon der 44. Artikel der peinlichen Gerichtsordnung hatte dem Richter im Hexenprocesse grossen Spielraum gelassen, indem er als Ursache zu peinlicher Frage auch »verdächtige Dinge, Geberden, Worte und Weisen, die Zauberei auf sich tragen«, zuliess. Jetzt musste schon das eine nahe und dringende Anzeige gegen Hexen und Zauberer begründen, dass sie vor dem Richterstuhle des inquirirenden Richters oder im Angesicht der Marterwerkzeuge keine Thränen vergiessen können, selbst wenn vom Richter oder von einem Geistlichen eine Beschwörungsformel gesprochen worden; nicht minder galt dafür, wenn man auf dem Körper angeschuldigter Hexen Flecken fand, die man als ein Zeichen betrachtete, womit der Satan die ihm Ergebenen auszeichne (noch schlimmer war es, wenn man keine solchen Flecken fand, weil man sich überzeugt hielt, dass der Teufel nur solche Hexen zeichne, denen er nicht Beharrlichkeit genug zutraue und die er des Abfalles von ihm für verdächtig halte); oder wenn eine der Zauberei Angeklagte im Rufe einer grossen Frömmigkeit und einer fleissigen Kirchengeherei stand, oder mit unverändertem Gesicht und ungetrübter Ruhe vor dem Richter erschien, weil man auch hier den bösen Feind mit im Spiel glaubte; oder während der Tortur selbst schlief, was,

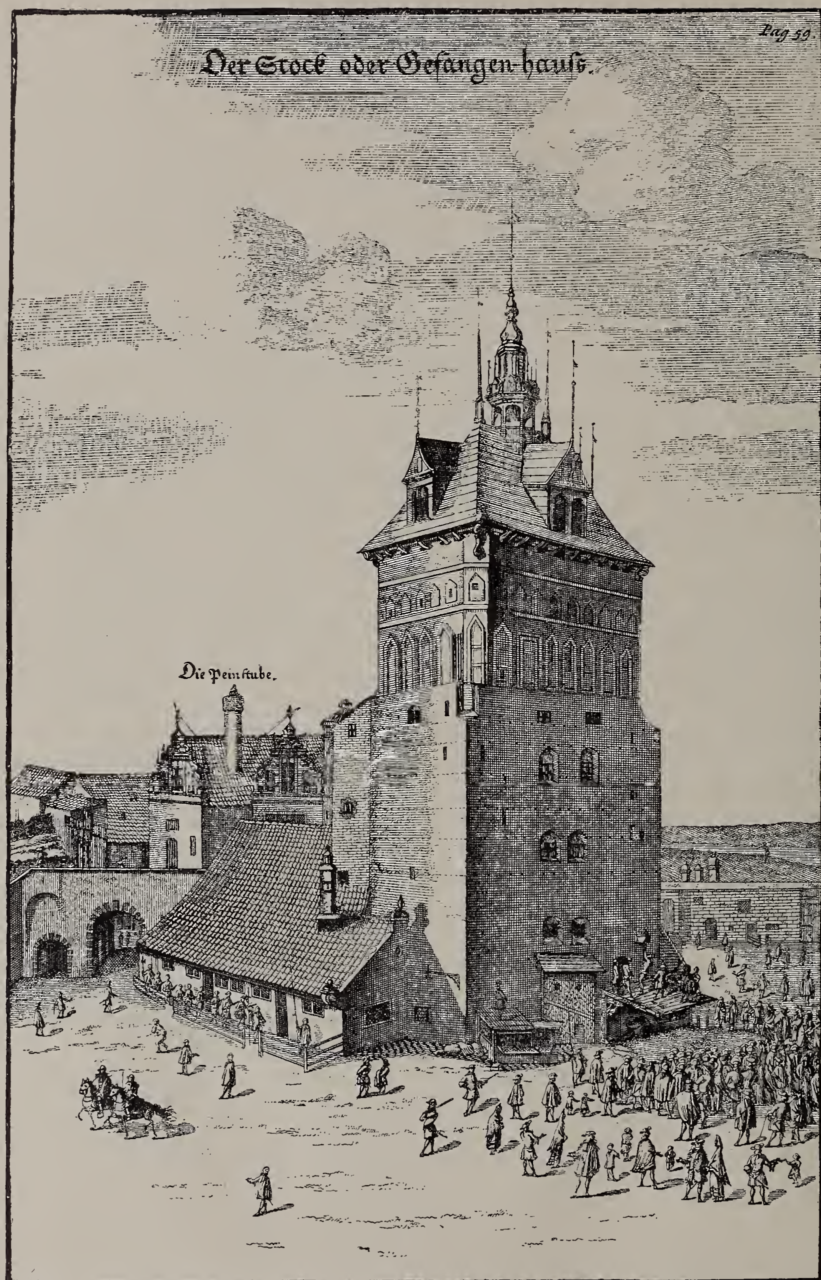


Fig. 122. **Das Stockhaus in Danzig.**
Aus G. R. Curicke's »Der Stadt Danzig hist. Beschreibung«, 1688. (²/₃ Grösse des Originals.)

wie man glaubte, durch Recitirung von Zauberformeln oder Anlegen von Talismanen bewirkt wurde. War eine Frau oder Mädchen als Hexe angeklagt, so war sie fast unrettbar schon dem Tode verfallen, und es erscheint fast wunderbar, dass es Kepler gelang, seine als Hexe angeklagte Mutter zu retten.

Zu jener Zeit begann auch der Missbrauch, dass man bei mangelndem vollständigen Beweise wenigstens auf eine ausserordentliche Strafe zu erkennen pflegte.

Das, wodurch diese Gebrechen des Strafrechtes noch schrecklicher wurden, war der Mangel an allen polizeilichen Anstalten. Unterirdische

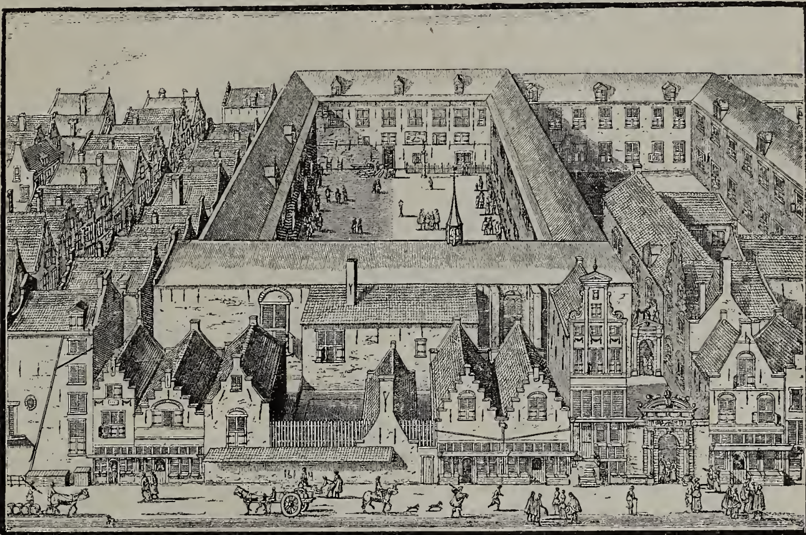


Fig. 123. Ein Zuchthaus im XVII. Jahrhundert.

Aus Philipp von Zesen's »Beschreibung der Stadt Amsterdam«, 1663. ($^1/_3$ Grösse des Originals.)

Höhlen, in welche kein Lichtstrahl drang, der Aufenthalt von Schlangen und Kröten, dienten ebensowohl zu Untersuchungs- als Strafgefängnissen, in welchen unglückliche Opfer der Justiz oft jahrelang schmachteten, ohne nur verhört zu werden, und in welche die Richter mit unverzeihlichem Leichtsinn die Verhafteten hinabliessen. (Fig. 122 zeigt das Stockhaus von Danzig, in welchem diejenigen aufbewahrt wurden, welche dem Henker verfallen waren, im Hintergrunde ist das Folterhaus, im Vordergrunde ist die öffentliche Züchtigung eines Verurtheilten dargestellt.) Auch das entgegengesetzte Extrem ward nicht genug vermieden: oft waren, zumal auf dem Lande, die Gefängnisse so wenig fest, dass Flucht dem eingezogenen Verbrecher sehr leicht war, zumal die Landleute nur mit Überdruss die Wachen verrichteten, welche sie von ihren nothwendigen Arbeiten abhielten.

Das erste eigentliche Zucht- und Arbeitshaus als Besserungsanstalt für Bettler, Vagabunden, Trunkenbolde etc. war 1580 zu Bury in der Grafschaft Suffolk in England erbaut worden, 1595 folgte darauf ein Männerzuchthaus und im folgenden Jahre ein Weiberzuchthaus in Holland, 1606 wurde ein Zucht- und Arbeitshaus in Hamburg, 1617 in Bremen errichtet, dann folgten Lübeck, Nürnberg, Wachsenburg (ein Gleichensches

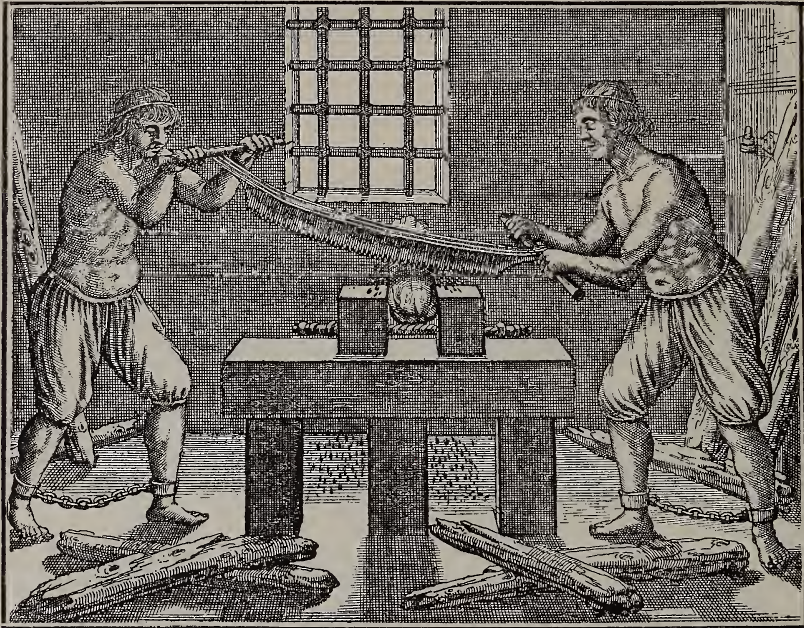


Fig. 124. **Zwangsarbeit im Zuchthause.**

Aus Philipp von Zesen's »Beschreibung der Stadt Amsterdam«, 1663. ($^6/_7$ Grösse des Originals.)

Schloss) 1666, Breslau 1668, Wien 1670, Lüneburg 1676, Frankfurt a. M. 1679, München und Spandau 1687, Magdeburg 1688, Königsberg 1691. Fig. 123 zeigt ein Zuchthaus in Amsterdam, Fig. 124 darin mit Raspeln von Brasilienholz beschäftigte Zwänglinge.

Medicin.

Die Fortschritte der Naturwissenschaften machten sich besonders in der Medicin geltend: die Entdeckung des Kreislaufes des Blutes, die Aufhellung der Grundsätze in der menschlichen und thierischen Entwicklung, die Verbesserung der Lehre vom Sehen, von der Athmung, der Ausdünstung, der Verdauung etc., sowie die Namhaftmachung der anatomischen Funde, überhaupt die Vertiefung der Anatomie durch nähere Verbindung mit der Physiologie förderten die Erkenntnissseite der Heilkunde.

Der Einfluss der Araber war im XVI. Jahrhundert fast gänzlich gebrochen, dagegen behaupteten die Griechen ihr Ansehen, unter diesen kam Hippokrates durch Sydenham für die Praxis zu hoher Werthschätzung; einen vorzüglichen Übersetzer und Bearbeiter erhielten Hippokrates und Galen an Réné Chartier (1572—1654), Professor und Leibarzt zu Paris, der 40 Jahre und ein ganzes Vermögen auf seine Ausgabe beider in 13 Foliobänden verwandte. Die Lehren des Paracelsus fanden gleichfalls viele Anhänger, welche das Mystische noch übertrieben.

Eine neue Form erhielten die Lehren des Paracelsus durch das System des Joh. Bapt. van Helmont (1578—1644). Aus einer brabantischen Adelsfamilie stammend, hatte er schon mit 17 Jahren auf der Universität Löwen Mathematik, Astronomie, Astrologie und Philosophie studirt und war reif zum Doctorat, hielt sich aber noch nicht berechtigt zum Lehrer, da er erst Schüler gewesen. Er ging zu den Jesuiten, die damals sogar Magie lehrten, von diesen zu den Kapuzinern und gab auch diese auf, um die Rechte, Botanik und Medicin zu studiren. Weil ihn letztere nicht von einer Krätze, die er sich durch das Anziehen eines Handschuhes eines krätzigen Mädchens zugezogen hatte, heilen konnte, wurde er Mystiker, beschloss in Armuth zu leben, ging auf Reisen und verwendete seine Kenntnisse der Heilkunde zu Werken der Nächstenliebe. Auf diesen Wanderungen lernte er einen Feuerwerker kennen, der ihn mit den Schriften des Paracelsus bekannt machte, die er eifrig studirte, aber nicht blind verehrte. Nach sechsjähriger Abwesenheit kehrte er nach Hause zurück, legte die Armuth wieder ab, heiratete eine reiche Erbin, übte die Heilkunst und Chemie und starb an Brustfellentzündung. Er hinterliess mehrere Kinder, darunter Franz Mercuris van Helmont, der Herausgeber seiner Schriften und Geisterseher. Sein System ist in dem nach seinem Tode erschienenen *Orbis medicinae* enthalten. Nach seiner Anschauung entsteht alles aus dem Wasser, wozu noch die Luft als Nebenkraft tritt. Die Welt ist eine Schöpfung Gottes, aber nicht als Abgeschlossenes, Fertiges, sondern als fort und fort Entstehendes und Vergehendes. Aus Gott stammt des Menschen Geist, der aber durch den Sündenfall sehr verderbt und abgeschwächt ist, unter ihm

an Rang steht die empfindende und begehrende Seele, unter dieser der Archäus. Die Seele kommt nur den Thieren und den Menschen zu, der Archäus aber auch den Naturgegenständen. Ausser ihm giebt es noch »Gas«, welches durch Einwirkung des Archäus auf das Wasser als luftförmiger Stoff entsteht und das Thätigkeitsprincip bei Entstehung der Dinge und des Lebens darstellt, während »Blas« das Bewegungsprincip der Gestirne ist, wie »Leffas« das der Pflanzen und »Bur« das der Metalle (der Name »Gas« hat sich bis heute erhalten). Der Archäus hat, als Bewegungsvermögen aufgefasst, seinen Sitz in der Milz, als schöpferisch thätiges Denken im Magen. Milz und Magen beherrschen den Körper; erstere herrscht über den Unterleib, letzterer über Schlaf, Wachen, Narrheit etc. Theile dieses einflusshabenden Organs *(Archaeus influus)* sind die *Archaei insiti* (eingelassene Kräfte), deren jedes Organ einen eigenen besitzt. Das Thätigkeitsprincip des Archäus heisst »Ferment«. Dieses ist das eigentlich Belebende und Schaffende, welches nach dem Tode durch die Verwesung entweicht, um neue Körper zu schaffen. Es ist zugleich das *Magnum oportet* (das grosse Nothwendige), welches sogar aus der Pflanzennahrung in das Thier übergeht und dabei in Folge mangelhafter Aneignung und durch Zurücklassung schädlicher Stoffe im Körper Krankheiten bewirkt. Das »Ferment« ist bei der Verdauung die Hauptsache, hängt der Säure im Magen an und folgt den Befehlen des Archäus. Die Verdauung erfolgt, wie die Schöpfung der Welt, in sechs Abschnitten: 1. innen, 2. im Zwölffingerdarm mittelst der Galle, 3. in den Gefässen des Gekröses, 4. im Herzen, 5. im Gehirn und im ganzen Körper als Verwandlung des arteriellen Blutes in Lebensgeist, 6. in den einzelnen Theilen, deren jeder sich dabei seine Nährstoffe besonders bereitet und entnimmt. Den regelrechten Gang der Verdauung leitet der Archäus, der dem Magenmund befiehlt, sich zur rechten Zeit zu öffnen und zu schliessen. Im Blute nimmt Helmont einen eigenen Stoff »Latex« an, welcher etwa dem Blutwasser entspricht. Die Krankheit ist nach Helmont etwas Thätiges, nicht blos Leidendes. Allgemeine Ursache derselben ist der Sündenfall; die besondere die veränderte Thätigkeit des Archäus, der irrthümlich das Ferment des Magens an falsche Orte schickt. Diese Irrthümer desselben entstehen durch Angst, Furcht, Hass, Schrecken, Unwillen, Zorn etc. des Archäus. Durch den *Archaeus influus* entstehen die allgemeinen, durch die *Archaei insiti* die örtlichen Krankheiten. Es ist daher bei Allgemeinkrankheiten eine äussere Ursache nicht nothwendig. Das Fieber ist der Ausdruck der erregten Gefühle des Archäus, Fieberfrost sein Zorn oder Schreck, Fieberhitze sein Wüthen. Entzündung entsteht durch einen Reiz, der vom Archäus oder von aussen stammt. Gelegentliche Krankheitsursachen sind auch Dämonen, Hexen, Gespenster, Zauberer etc. Wassersucht entsteht dadurch, dass der erzürnte Archäus die Urinabsonderung hindert, bei Brustentzündung schickt der Archäus den sauren Magensaft in die Lungen, wodurch das Blut ausserhalb der Gefässe gerinnt, bei der Gicht schickt er ihn in die Gelenke etc., der Schleim bei Katarrhen bildet sich aus den am Gaumen hängen gebliebenen Nahrungstheilen, die Blasensteine entstehen aus einem

Niederschlage der Harnsalze etc. Bei der Heilung legt Helmont grosses Gewicht auf Universalmedicin, Beschwörung, Zauberworte und das damit verbundene Gebet, doch verschmäht er auch die irdischen Mittel nicht, deren *Sapores* (Säfte) als wirksames Princip den chemischen Bestandtheilen, den *Salla,* gegenüberstehen; er giebt Opium, auf dessen aufregende Wirkung er aufmerksam machte, Quecksilber, Spiessglanz, Wein etc., dann *Arcana,* welch letztere auf den zornigen oder wie immer erregten Archäus, gegen dessen Unzufriedenheit oder Unmuth, überhaupt dessen krankhafte Ideen alle Heilung gerichtet werden muss, specifisch wirksam zu betrachten sind, während die erstgenannten, besonders die metallischen Mittel, ähnliches bewirken, nur aber nicht specifisch. Im allgemeinen dringt er auf einfache chemische Heilmittel und verabscheut den Aderlass wegen seiner schwächenden Wirkung, auf die er zuerst aufmerksam machte. Die Lehre Helmont's fand einige Anhänger, andere folgten ihr nur theilweise.

Dieser auf inneren Kräften beruhenden Theorie gegenüber stellte eine Theorie der Säfte auf Franz de le Boë, genannt Sylvius (1614 bis 1672), von Hanau, aus einer ausgewanderten niederländischen Adelsfamilie, der in Paris, Sedan, Leyden und Basel studirt hatte und in letzterer Stadt mit 23 Jahren Doctor geworden war. Er prakticirte mit grossem Glück in Hanau, Leyden und Amsterdam und wurde 1610 Professor in Leyden. Seine Schönheit, seine geselligen Manieren und seine liebenswürdige Bescheidenheit machten ihn allgemein beliebt, die klinische Methode seines Unterrichts, sowie sein bequemes System mit entsprechenden Heilmitteln führten ihm eine grosse Schülerzahl zu. Er starb an den Folgen des von ihm selbst beschriebenen Flecktyphus, der 1668 in Leyden herrschte und der schon seiner Frau und seiner einzigen Tochter den Tod gebracht hatte. Das System des Sylvius stützt sich auf die Anfänge der Chemie, die Kenntniss des Kreislaufes, die nähere Bekanntschaft mit den Chylussäften (Milchsäften) und den Lymphgefässen, Bauch-, Speichel- und anderen Drüsen, welche man in jener Zeit erworben hatte, behält aber auch die alte Lehre vom Geiste und von der eingepflanzten Wärme bei, welche letztere Sylvius mit dem Finger sogar empfunden haben wollte. An Stelle der Galenischen Hauptsäfte setzt Sylvius den Speichel, die Bauchspeicheldrüse und die Galle; an Stelle der Pneumaarten die Lebensgeister, welche von dieser Zeit an wieder eine Hauptrolle spielten; an Stelle der Kräfte traten die chemischen Vorgänge des Gährens und des Aufbrausens, an Stelle der Qualitäten die Säure und das Alkali (dem sauren und dem alkalischen Salze entsprungen). Der Speichel und der Speicheldrüsensaft sind sauer, die Galle alkalisch; ersterer vollzieht die Magenverdauung, die beiden letzteren aber bewirken die Trennung des Speisebreies vom Milchsafte *(Chylus)* und Auswurf *(Faeces),* wobei ein Aufbrausen entsteht mit einer Gasart im Gefolge, welche als flüchtiger Geist nebst feinem Öl und einem durch schwache Säure neutralisirten Salze in die Zusammensetzung des Milchsaftes eingeht. Solcher Gährungsgeist gelangt auch von der Milz her ins Blut und vervollkommnet dasselbe, woraus die Wichtigkeit jener erhellt, der sich an Bedeutung und Wirkung die Drüsen anschliessen. Das

Blut ist der Hauptplatz für die Abwicklung der Vorgänge des gesunden und kranken Lebens. In der Regel enthält jenes die Galle schon vorgebildet, diese wird in der Gallenblase zwar abgesondert, mischt sich in der Leber aber zum Theil wieder dem Blute bei, erhält dieses flüssig und gelangt mit ihm zum rechten Herzen, in welchem beide dann mit dem Milchsafte durch des Herzens eingeborne Wärme die Lebensgährung zu Stande bringen. In der Lunge wird das Blut des rechten Herzens wieder abgekühlt und geht dann in das linke Herz, das seinerseits in Folge eines neuen Aufbrausens des Blutes ausgedehnt wird. Dadurch aber wird nun die Zusammenziehung dieser Herzhälfte seitens der Lebensgeister angeregt und das Blut in den grossen Kreislauf getrieben. Diese dem Weingeist vergleichbaren flüssigen Lebensgeister werden im Gehirn aus dem nicht zur Ernährung verwendeten Blute destillirt und durch die (damals hohl gedachten) Nerven dem ganzen Körper zugeführt, um in diesem die Empfindung zu ermöglichen. Die zu den Drüsen gelangenden Lebensgeister erleiden durch Zutritt einer aus dem Blute in denselben bereiteten Säure daselbst eine Umwandlung in Lymphe. Die der Lymphe verwandte Milch aber entsteht aus dem Blute, das durch eine milde Säure, welche die Brustdrüse bereitet, hier seine Farbe ändert. Gesundheit besteht darin, dass der im Körper vorkommende Gährungsvorgang ungestört und ohne Vortreten des sauren oder des alkalischen Salzes von statten geht. Sticht aber eines der beiden letztgenannten hervor, so entsteht eine Schärfe und die Ursache zur Krankheit. Die einzelnen Krankheiten sind entweder die der sauren oder die der alkalischen Schärfe, beide Schärfen sind aber vielfachen Veränderungen unterworfen, wodurch wieder Unterarten der Krankheitsgruppen entstehen. Die Galle stellt die Hauptflüssigkeit her; ist sie alkalisch, so verursacht sie die hitzigen und anhaltenden Fieber; ist sie sauer, so wird sie Ursache der Stockungen. Der Bauchspeicheldrüsensaft ist im sauren Zustande Ursache der Wechselfieber, braust er mit der Galle, was am häufigsten geschieht, fehlerhaft auf, so bringt er durch die entstehenden scharfen Dünste *(halitus)* Epilepsie, Ohnmachten, Herzklopfen etc. zuwege. Das Blutwasser bringt im Zustande saurer Schärfe Krätze, Wassersucht, Pocken, Harnsteine etc. zu Stande. Der Speichel veranlasst Zehrfieber, und zwar deshalb, weil diese stets nach dem Essen sich verschlimmern. Auch die Lebensgeister veranlassen Krankheiten (der Nerven), indem sie durch die sauren oder alkalischen Dünste gestört werden, fehlerhaft anfaulen, ganz fehlen oder zu wässrig werden. Die Gesammtheit der Krankheit ist ihm Erkrankung der flüssigen oder der festen Theile, wobei er in Bezug auf die einzelnen Flüssigkeiten (Blut, Galle etc.) und festen Theile die Eintheilung derart durchführt, dass er die stattfindende Veränderung als durch die einfachsten Sinne (Gesicht, Gehör, Geruch, Geschmack, Gefühl) oder durch zusammengesetzte Sinnes- und Denkthätigkeit (in Rücksicht auf Menge, Ort, Zeit, Bewegung) erfassbar abtheilt. Seine Krankheitserkenntniss lehrt: Wenn das ganze Blut schwarz erscheint, so sticht die Säure vor, ist das Blut mehr roth, so ist Galle in ihm in Überfluss vorhanden. Im ersteren Falle ist die Säure im Körper und im Blute zu ver-

mindern, im zweiten muss die Galle verringert und ihre Kraft gebrochen werden. Schmeckt das Blut, das in der Regel geruchlos und süsslich ist, besonders bei wässriger Flüssigkeit *(serum)* salzig, so ist das Alkali im Körper allzu rein und erzeugt, mit dem sauren Geist *(spiritus)* in Verbindung gebracht, eine Flüssigkeit von salzig-muriatischem (salzsaurem), dem Körper nachtheiligen Geschmack, da ein solcher, aber milder, nur in den Urin übergehen darf, nicht aber in das Serum oder dessen Erzeugnisse: die Lymphe, den Pankreassaft, den Speichel. Dieser salzig-muriatische Geschmack verlangt dessen Milderung und Besserung. Das Fieber erkennt man aus dem Pulse, nicht aus der Hitze. Die Heilung hat demnach zwei Aufgaben: die Säure und das Alkali zu beseitigen. Die erste wird durch Darreichung von Alkalien, besonders flüchtigen, die letztere durch Verabreichung von säuerlichen Dingen, das Aufbrausen der Galle und die daher rührenden Krankheiten werden durch Abführmittel beseitigt. Ausserdem empfiehlt Sylvius ausserordentlich die schweisstreibende erhitzende Methode, die Einsaugmittel *(absorbentia)*, Brechmittel etc., tadelt aber den Aderlass. Das Opium hilft sowohl gegen Säure als auch gegen Alkali, da es die Schärfe und das Aufbrausen zugleich mässige. Die Heilung überhaupt hat die Aufgabe: »die Kräfte zu erhalten, die Krankheit zu beseitigen, die Krankheitserscheinungen zu lindern und die Ursachen zu beheben.« Diese Schablonen-Heilkunde fand zahlreiche Anhänger und Gegner, welche letztere in übertriebener Weise behaupteten, sie habe wegen ihrer Herrschaft wohl so viele Menschenleben gekostet, als der dreissigjährige Krieg.

Ein drittes System war das iatrochemische (Heilkunstchemie), hervorgerufen durch den berühmten, beliebten und beredten Lehrer Thomas Willis (1622—1675), aus Oxford. Ursprünglich zur Theologie bestimmt, wandte er sich der Medicin zu, erhielt nach Beendigung seiner Studien die Professur der Philosophie in Oxford, legte diese Stelle jedoch nieder und machte sich mit grossem Erfolge als praktischer Arzt in London nützlich, wo er auch starb. Willis nimmt fünf Elemente an: Wasser, Erde, Salz, Schwefel und Spiritus, weicht also darin von Sylvius ab, dessen Gährung etc. er hingegen, ziemlich ohne Säure und Alkali, annimmt. Er theilt ihr aber alle körperliche Thätigkeit und jede innere Bewegung zu und lässt sie, obwohl ihr Sitz im Magen und in der Milz ist, durch die im Gehirn erzeugten Lebensgeister bewirkt werden, die mit dem die Körper verflüchtigenden Mercur des Paracelsus fast übereinstimmen. Sehr scharf trennt er die thierische Seele von dem eigentlichen Geiste, dessen Erkrankungen er oft von denen der ersteren unabhängig sein lässt. Die Krankheiten führt er, besonders die des Blutes, auf Gährung und Aufbrausen zurück, wobei die Lebensgeister die Hauptrolle spielen. Auch die Nervenkrankheiten handelt er nach ähnlichen Grundsätzen ab, so dass z. B. die Hysterie auf die Verbindung des Spiritus mit einem unvollkommen in der Milz gereinigten Blute und daher rührender falscher Gährung und Zerrüttung des ersteren zurückgeführt wird. Die Lehre der Krankheitszeichen hat er durch bessere Untersuchung des Harns gefördert;

er kennt z. B. den süssen Geschmack des letzteren bei der Harnruhr. In der Heilung wirkte er gegen den »Spiritus« durch schweisstreibende, herzstärkende, splancheische (auf die Eingeweide beziehende), Brechen erregende Mittel und den Aderlass.

Einer seiner Anhänger, John Floyer (1649—1714), führte als Hilfsmittel behufs sicherer Pulszählung die Secundenuhr ein und versuchte damit die Geschwindigkeit nach Alter und Geschlecht, selbst mit Bezug auf Lebensart und Tageszeit zu bestimmen, ja er berechnete schon das Verhältniss der Geschwindigkeit des Pulses zu der Schnelligkeit des Athmens.

John Mayow (1645—1679) identificirte die Lebensgeister mit den salpeterluftigen Theilchen (Sauerstoff) und führte die Fieber auf den Übergang dieser aus der Luft ins Blut zurück.

In Holland, wo diese Lehre den Theehandel beförderte, fand dieselbe guten Anklang. Cornelius Dekker, genannt Bontekoe nach dem Namen »Bunte Kuh« der Wirthschaft seines Vaters (1647—1685), erhielt, weil er den »Morast des Pankreas wegschwemmen« liess und zu diesem Zwecke 50 Tassen Thee (im Nothfall 100 Tassen Kaffee) tagsüber zu trinken empfahl, von der Ostindischen Compagnie eine Belohnung wegen Hebung des Theehandels; daneben rieth dieser als Professor zu Frankfurt a. O. angestellte Arzt noch beständiges Tabakrauchen nebst Opiumgebrauch an.

Es fehlte diesem System auch eine gewichtige Gegnerschaft nicht: Robert Boyle widerlegte die Theorie vom chemischen Standpunkte und Henry Stubber griff die Lehre vom Aderlass an (Gassendi wurde trotz seiner Einwendungen durch übermässigen Aderlass zum sicheren Tode gebracht, er wurde von drei der berühmtesten Pariser Ärzte »wie ein König« behandelt); Archibald Pitcairn (1652—1713), berühmter Professor in Leyden und Edinburgh, bewies, dass der Kreislauf bei einer Gährung mit Aufbrausen nicht bestehen könne, bekämpfte aber nebst Thomas Boer, Professor zu Aberdeen, die Verdauungslehre nur mit schwachen Gründen; John Freind (1675—1728) trat der Lehre vom Ferment entgegen, und Joh. Conr. Brunner (1653—1727) bewies durch Unterbindung des *Ductus pancreaticus* die Entbehrlichkeit des Pankreassaftes sowie die nicht saure Natur desselben. In Frankreich verlangten der jüngere Jean Riolan (1577 bis 1657), Charles Guilleman (um 1648) und Antoine Menjot einen Parlamentsbeschluss zu Gunsten der Galeni'schen Lehre, das Parlament verlangte ein Facultätsgutachten, dieses entschied sich für die chemischen Mittel (1686) und damit war dem Widerspruch gegen das chemische System der Boden entzogen.

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Mathematik und Physik führten zu einer iatromathematischen Schule, welche vorzugsweise die festen Theile in Betracht zog (Solidar-Pathologie), deren Gestaltung und Verrichtungen sie mit Hilfe von Wägen, Messen, Rechnen, physikalischen Apparaten etc. zu finden und zu deuten bemüht war. So wurde z. B. die Verdauung auf mechanische Zermalmung zurückgeführt und die Chylus-

aufnahme durch den Druck erklärt, der aus der Wirkung der Darmbewegungen auf die zerkleinerten Nahrungsstoffe entsteht, gleichwie auch die Absonderungen auf die Widerstände in Form von Ecken, Biegungen, Winkeln etc. des Gefässsystems und den Unterschied, beziehungsweise die Übereinstimmung des specifischen Gewichtes der absondernden Theile und ihres Absonderungsstoffes bezogen wurden. Die Athmung wurde auf Mechanik der Brustbewegungen, die Wärme auf die Reibung der Blutkörperchen, die Empfindung auf Schwingung der Nerven, die Herzwirkung auf den Mechanismus der Pumpen, der Kreislauf auf die Gesetze der Flüssigkeitsbewegung in Röhren, die Ortsbewegung auf Heberwirkung etc. gegründet; sonach besteht Gesundheit in dem ungestörten Vonstattengehen der physikalischen und mechanischen Vorgänge im Körper. Für die Krankheitskunde nahm man dieselben nur umgekehrten Erklärungsweisen zu Hilfe, verglich die Einnahmen und Ausleerungen, um das Wesen der Krankheit festzustellen, nahm zu spitzigen und eckigen Krystallen und Körperchen im Blute und zur Möglichkeit, beziehungsweise Unmöglichkeit des Durchtrittes dieser durch die Poren, also zu einer Art mechanischer Schärfe und Stockung seine Zuflucht etc., doch blieben dynamische und chemische Erklärungsweisen nicht immer und überall ausgeschlossen. In der Heilkunde verfuhren diese Ärzte nach den Grundsätzen der echten Erfahrung.

Der erste Vertreter dieser Richtung ist Santorio oder Sanctorio Santori (1561—1635), aus Capo d'Istria, Professor zu Padua, dann praktischer Arzt in Venedig. Er leistete ohne jede Vorarbeit in Bezug auf die unmerkliche Ausdünstung (Perspiration) fast dasselbe, was Harvey für den Kreislauf gethan, und machte sich dadurch um die Lehre vom Sauerstoffwechsel sehr verdient. Er lehrte mittelst eines eigenen Instrumentes den Puls und mittelst einer Art Thermometer die Wärme Gesunder und Kranker, unabhängig von der trügerischen sinnlichen Wahrnehmung untersuchen und verfertigte Apparate für Bäder bettlägeriger Kranker. Sein Werk: *Ars de statica medicina* erschien 1614. Er setzte seine Untersuchungen mittelst der Wage 30 Jahre hindurch fort, zog dabei Temperatur, Jahres- und Tageszeit, Gesund- und Kranksein, Diät etc. in Betracht, von den Ausleerungen aber nur den Harn und den Koth. Er fand, dass in 24 Stunden die unmerkliche Ausdünstung $1\frac{1}{4}$ Kilo betrage, was dem heute mit viel vollkommeneren Apparaten Gemessenen nur um $\frac{1}{4}$ Kilo zu hoch ist; ein Beweis, wie genau Santorio zu Werke gegangen sein muss. Die von ihm nachgewiesene bedeutende Rolle der Ausdünstung ward von den Iatrochemikern zur Rechtfertigung ihrer übertriebenen Schwitzcuren benützt. Fig. 125, das Titelbild seines Werkes, zeigt ihn auf einer Wage speisend.

Der eigentliche Begründer der Theorie, Giovanni Alfonso Borelli (1608—1679), aus Neapel, war zuerst Lehrer der Mathematik in Messina, 1656 ward er nach Pisa und Florenz berufen und Mitglied der Accademia del Cimento, kehrte aber wegen Unverträglichkeit nach Messina zurück, auch hier blieb er nicht lange und ging nach Rom, wo ihn die katholisch gewordene Königin Christine von Schweden unterstützte; als diese selbst in dürftige Umstände gerathen war, ging er in ein Kloster und ernährte

sich mit Privatunterricht in der Mathematik. Für Christinen hatte er ein Werk: »Über die Bewegung der Thiere« geschrieben, welches erst nach seinem Tode erschien. Borelli's Hauptverdienste beziehen sich auf die Physiologie, in der er rein mathematischen (Cartesianischen) Grundsätzen folgte. Besonders gross waren jene betreffs der Muskelbewegung, die er zwar durch das Aufbrausen des Nervensaftes mit dem Blute zu Stande kommen liess, aber mittelst der Gesetze des Hebels erklärte, wobei er einerseits die verwendete Kraftquote und dann den Kraftverlust in Folge ungünstiger mechanischer Momente etc. in Rechnung zog. Unzutreffend berechnete er die mechanische Leistung des Herzens pro Minute auf 1500 Kil., wozu er den sechzigfachen Widerstand der kleinen Arterien zurechnete, so dass dieselbe pro Stunde auf 90.000 Kil., in einem Tage aber auf 1500 Millionen Kil. sich belaufen haben würde. Dennoch erklärte er die Rückbewegung des Blutes nach dem Herzen nicht durch die *vis a tergo* (Kraft der Rückweichung), sondern mit Hilfe der Capillarität (Haarröhrchenkraft), die eigentlichen Ursachen kannte er jedoch noch nicht. Die Absonderung und Ernährung der Theile führte er dagegen auf den Blutdruck und auf den Gefässdurchmesser zurück und nahm dazu selbst die Flüssigkeit in den Nervenröhren zu Hilfe. Die Verdauung ist



Fig. 125. **Die Wage in der Heilkunde.**

Titelbild zu Santorio Santori's *La medicina statica*, Ausg. 1743.

(Grösse des Originals.)

ihm gleichfalls ein rein mechanischer Vorgang, die Einathmung geschieet (richtig) durch Muskelkraft, die Ausathmung durch Erschlaffung; die Lungh selbst ist unthätig und behält nach der Ausathmung noch Luft. Empfindung und Bewegung kommen durch den von und nach dem Gehirn sich bewegenden Nervensaft zu Stande. In der Krankheitskunde bekämpft Borelli die Heilchemie als nicht erweislich. Es ist keine Blutverderbniss vorhanden, vielmehr ist eine Verstopfung der Secretionsorgane anzunehmen. Aus dem letztgenannten Fehler erkennt er auch die Periodicität der Fieber. In der Heilkunde hielt er Abführmittel und Aderlass für unwirksam, den Nervensaft zu entschärfen, erwartet aber, dass Kräftigung der Organe mittelst China und Beförderung der unsichtbaren Ausdünstung desto wirksamer im Fieber seien.

Sein Schüler Lorenzo Bellini (1643—1704), aus Florenz, mit 19 Jahren bereits Professor in Pisa und später in seiner Vaterstadt, nahm in die Lehre von der Ausscheidung »Ferment« in den Drüsen als wirksam an. Gemäss seiner mathematischen Lehre von den enorm vermehrten Widerständen in den feinsten Gefässflechten führte er Fieber und Entzündungen auf von Verdrängung des Blutes und Reibung der Kügelchen herrührende verminderte Bewegung desselben zurück. Er stützte auf diese Ansicht auch die Lehre von der Ableitung (Derivation) und Zertheilung (Revulsion).

In Frankreich wurde von Denys Dodart (1634—1707) besonders die Lehre von der Stimme iatromechanich erläutert, auch in England und Deutschland fand diese Lehre Anhänger.

Thomas Sydenham (1624—1689), aus Windfort-Eagle in Dorsetshire, Sohn sehr wohlhabender Eltern, bezog im 18. Lebensjahre die Schule zu Oxford, dessen Universität er erst nach einem durch den Krieg nothwendig gewordenen längeren Aufenthalte zu London wieder als Student der Medicin aufsuchen konnte. Nach Beendigung dieser Studien soll er noch in Montpellier gewesen sein, er doctorirte in Cambridge und liess sich dann im Westminsterquartier in London nieder, wo er auch an der Gicht starb, an der er seit seinem 30. Jahre gelitten hatte. Sydenham's Vorbild war Hippokrates, dessen Grundsätze er mit einigen aus dem Erkenntnissstande seiner Zeit hervorgegangenen Veränderungen zu den seinen machte. Gleich diesem kannte er nur eine Richtschnur: Beobachtung und Erfahrung; wie dieser nur den einzigen, letzten, undefinirten und undefinirbaren, aber zum Glück für die Ärzte vorhandenen mächtigen Helfer, die Natur, beziehungsweise die Naturkraft. Er legte wenig Gewicht auf Anatomie und Physiologie, erkannte deren Werth jedoch an, soweit sie nicht zur Aufstellung von allein theoretisch begründeten Hypothesen verwendet wurden. Die letzteren verwirft er, lässt jedoch solche zu, die aus der Praxis hergenommen sind behufs Krankheitserklärung, besonders aber zur Feststellung der Heilanzeigen, also einer geordneten Therapie (praktisch begründete Hypothesen). Behufs Auffindung dieser und zur Feststellung der bisher vernachlässigten »Krankheitsspecies« verlangt er äusserst sorgfältige Beobachtung und dann Beschreibung, da er auf sozusagen botanisch

abzugrenzende Species eine feste, sichere Behandlungsmethode als oberstes und erstes praktisches Bedürfniss gegründet wissen will. Bei der Beschreibung sollen aber vorzugsweise die gewöhnlichen alltäglichen Fälle, mit denen es der Praktiker hauptsächlich zu thun hat, nicht die Ausnahmen, dann auch das Typische des Verlaufs berücksichtigt werden. Ursachen der Erkrankungen sind ihm unbekannte Einflüsse und Veränderungen der Atmosphäre, die den »Eingeweiden der Erde« mit einer gewissen Regelmässigkeit entströmen (epidemische und acute Krankheiten), die Fehler der Körpersäfte aus falscher Lebensweise, und kommen letztere besonders bei langwierigen Zuständen in Betracht. Aus gleicher Ursache können aber sehr verschiedene Einzelwesen und Erscheinungen einer und derselben Krankheit speciell entstehen. Die grosse Bedeutung Sydenham's beruht für seine Zeit auf dem von ihm gegen die wuchernden Systeme und Theorien, wenn auch mehr sachlich eröffneten als energisch aus- und durchgeführten Kampfe für Naturheilkraft und einfache Beobachtung und Behandlung.

Ein anderer Gegner der theoretisirenden Ärzte war G. Harvey, welcher der zuwartenden Methode huldigte (er schrieb: »Die Kunst des Heilens mittelst Zuwarten«) und Satyren gegen die Ärzte veröffentlichte (»Über das eitle Treiben, die List und Lügen der Ärzte«), er nannte sie »Dreckärzte, welche die Krankheit durch den After austreiben«, weil sie meistens in fieberhaften Krankheiten alle zwei Tage ein Abführmittel gaben und die Cur mit einem Brechmittel begannen.

Bernardus Ramazzini (1633—1714), Professor in Padua, war der erste Bearbeiter der Gewerbekrankheiten, er schrieb »Über Krankheiten der Künstler und Handwerker«.

Die Krätzmilbe entdeckte Bonomo 1686 auf die Angabe einer Waschfrau hin in den Pusteln als Ursache der Krätze (s. Fig. 126), ohne damals als Entdecker gepriesen zu werden, weil man in alledem nur »Schärfe« sah.

Die Chirurgie machte grosse Fortschritte, ohne neue Methoden zu begründen. Der französische Chirurg Morel wurde durch die Erfindung der Aderpresse *(Tourniquet)* ein Wohlthäter der unglücklichen Opfer des Messers. Jean Baptiste Denys († 1704), Arzt Ludwig's XIV., führte unter Assistenz des Wundarztes Emmeret die erste Transfusion (Umzapfung des Blutes) an Menschen 1666 aus. Der Kranke, welcher durch Aderlässe heruntergekommen war, starb nach Wiederholung des Verfahrens; dagegen nahmen Lowe und King die Operation an einem Gesunden mit gutem Erfolge vor. Riva leitete Blut auf einen Schwindsüchtigen über, der aber bald starb. Manfredi hatte einen glücklichen Erfolg. Da aber die meisten Operationen unglücklich oder ohne Erfolg verliefen, bekämpfte man sie zuerst mit der Bibel, dann verbot sie das Parlament zu Paris, welchem Verfahren der Papst nachfolgte.

In der Augenheilkunde erkannten Antoine Maître-Jean (Mitte des XVII. Jahrhunderts), Pierre Brisseau (1631—1717) und Werner Rolfink den wahren Sitz des grauen Staars, Brisseau bewies zuerst durch die Section, dass die Linse bei Staar verdunkelt sei.

Die Ohrenheilkunde gedieh unter der Feder von Jos. Guichard du Verneys (1648—1730), Professor der Anatomie zu Paris, zu einer neuen wissenschaftlichen Lehre, nachdem er über den inneren Bau des Ohres genauen Aufschluss gegeben und Chr. Schellhammer in seinem Werke über das Gehör nachgewiesen hatte, dass die »eingeborne Luft« der Alten als eigentliches Gehörwerkzeug nicht festzuhalten sei.

Der Holländer Joh. Jac. Rau (1658—1719), zuerst Barbier, dann Professor der Anatomie und Chirurgie, will 100 Operationen des Steins mit glücklichem Ausgange gemacht haben.

In der Geburtshilfe wurde die segensreiche Erfindung der Zange gemacht, leider blieb dieselbe lange als Geheimniss bewahrt. Die erste Idee einer solchen stammt aus dem Jahre 1576, in welchem P. Franco ein dreiblättriges Speculum zur unschädlichen Ausziehung des Kopfes angab. Aber erst hundert Jahre später, wahrscheinlich 1647, ward innerhalb der Londoner Familie Chamberlen eine wirkliche Zange erfunden und verwendet. Die Zange war gefenstert, hatte keine Becken, aber eine ausgezeichnete Kopfkrümmung. Die Griffe kreuzten sich, wie bei einer Scheere, der auch die Handhabenform nachgebildet war; ausserdem waren auch Hebel in dieser Familie bekannt. Aber all das ward ängstlich als Geheimniss gehütet, da man damals noch kein Patent kannte. Erst als Dr. Hugh Chamberlen, der sich ein grosses Vermögen erworben hatte, nach Holland flüchten musste, verkaufte er sein Instrument an Roger Roonhuysen und so kam es an Andere. De la Motte sagte 75 Jahre nach der Entdeckung: »Der, welcher ein solch segensreiches Instrument geheim halte, wie die unschädliche Geburtszange ohne Zweifel eins wäre, verdiene, dass ihm durch alle Ewigkeit ein Wurm die Eingeweide zerfresse, da die ganze menschliche Wissenschaft ein solches bis jetzt nicht habe finden können.«

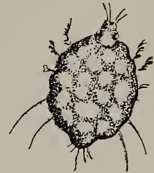


Fig. 126. Die Krätzmilbe. Mikroskopisch vergrössert. Nach Bonomo.

Wie in der Anatomie William Harvey den Kreislauf des Blutes entdeckte, ist oben (S. 309) mitgetheilt worden. Eine Reihe anatomischer Untersuchungen führte zu einer Aufklärung der Drüsenlehre, und der Wittenberger Professor Conrad Victor Schneider (1614—1680), aus Bitterfeld, machte Beobachtungen über die Nasenschleimhaut, durch welche die ganze Lehre der Alten von den zahlreichen katarrhalischen Krankheiten mit einemmale endgiltig umgestossen wurde, indem er darthat, dass nicht das Gehirn, sondern die genannten Häute den Schleim absondern, der in Krankheiten entfliesse. Hieran schlossen sich wichtige Untersuchungen über das Hirn, über Bau und Verrichtungen des Auges und des Ohres. John Mayow lehrte 1668, dass die während der Athmung absorbirten Lufttheilchen dazu bestimmt sind, das schwarze oder venöse Blut in rothes oder arterielles zu verwandeln, und Swammerdan entdeckte 1667 das Schwimmen der Lungen nach stattgehabter Athmung, welches von hoher gerichtsärztlicher Bedeutung ist. Adrian van der Spigel († 1625), aus Brüssel, wird mit Unrecht die Entdeckung des vierten oder

sogenannten Spigel'schen Lappens der Leber zugeschrieben, denn man kannte diesen schon vor ihm. Seine sämmtlichen Werke wurden 1645 in Amsterdam in drei Bänden herausgegeben. Beilage 15 giebt Proben der schönen Kupfer derselben.

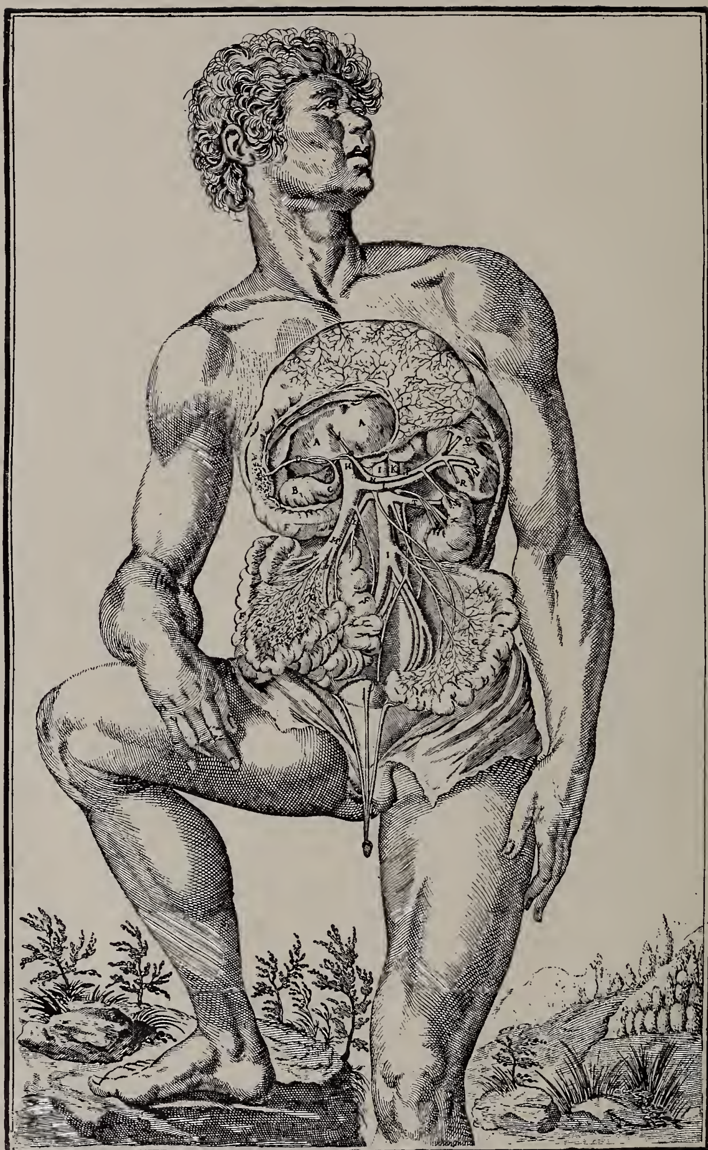
In der Irrenlehre wurden von Allen Willis die geistigen Krankheiten als solche des Gehirns erklärt.

Die wichtigste Bereicherung der Arzneimittel war die 1640 von dem Leibarzte des Grafen Chinchon, Juan del Vego, nach Europa eingeführte Chinarinde. Ausserdem lieferte die Chemie eine Menge Arzneimittel.

Als Unterrichtsmittel bestanden an vielen Universitäten botanische Gärten und Laboratorien, letztere jedoch meist als Privatbesitz der Lehrer.

Praktische Collegien, in denen Lehrer die Schüler Kranke untersuchen liessen, selbst die Schüler examinirten, die Beurtheilung in deren Gegenwart stellten und ordinirten, wurden versuchsweise von William van der Straten (1593—1681), zugleich Bürgermeister in Utrecht, 1636 eingeführt, im gleichen Jahre von Otto Heurnius (1577—1652) und Ewald Schrevelius (1575—1647), dann 1648 von dem in Leyden als Professor thätigen Königsberger Albert Kyper († 1658), aber als den Studenten unbequem wieder eingestellt: »Die Studenten liessen sich noch lieber die Krankheiten einfach erklären und dann Recepte nennen, als sich nach ihren Kenntnissen ausforschen.« Erst Sylvius führte vermöge seines Ansehens und seines Rufes 1658 die ganze klinische Methode in Leyden ein und erlangte in Folge seines grossen Lehrtalentes damit solchen Erfolg, dass Studenten in grosser Zahl aus aller Herren Länder, selbst aus Italien, ihm zuströmten. Bemerkenswerth ist, dass im Gegensatz zum vorigen Jahrhundert, wo die Studenten in Italien die Einleitung zu klinischen Vorträgen ergriffen hatten, in diesem Jahrhundert dieselbe von den Professoren ausging, obwohl die Einrichtung der Universitäten noch die gleiche war. Der klinische Unterricht ward selbstverständlich in Krankenanstalten abgehalten, wodurch wieder diese selbst, beziehungsweise deren zweckmässige und gesundheitsmässige Einrichtung in Besprechung gezogen zu werden anfingen und dann verbessert wurden.

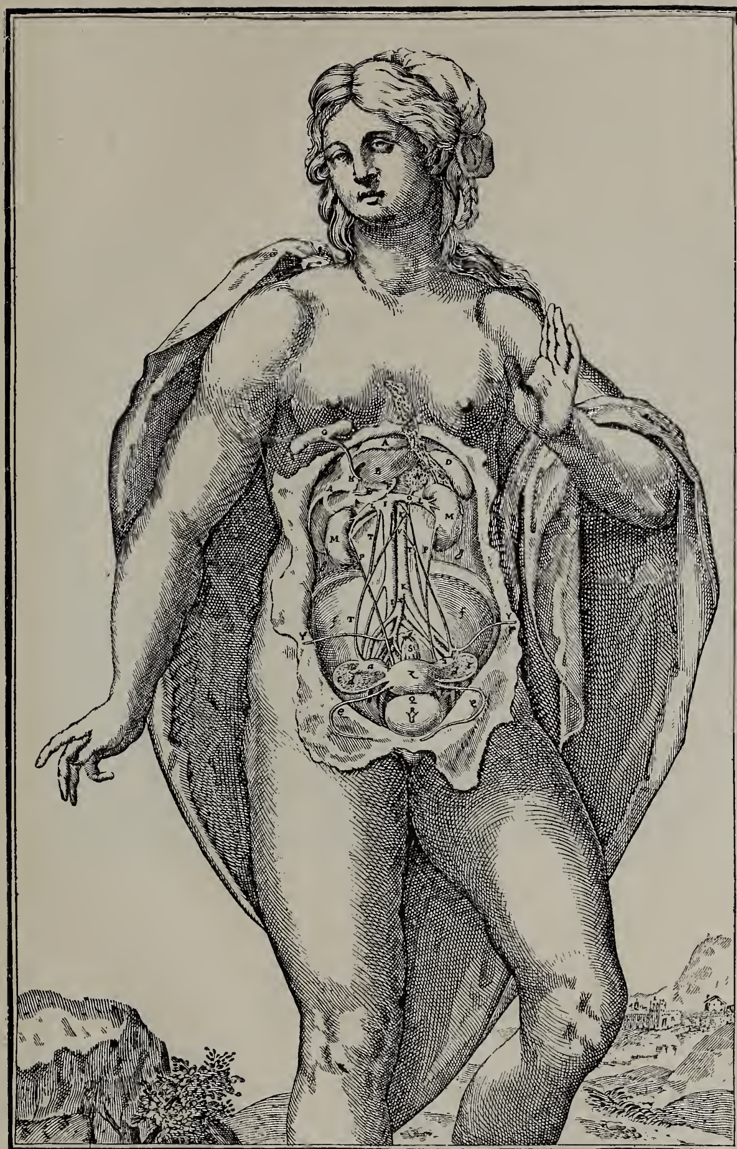
Die Anatomie (neben welcher auch Vivisectionen an lebenden Hunden vorgenommen wurden, was Conring sogar für seine Lieblingsbeschäftigung in freien Stunden erklärte) fand eifrige Pflege an den meisten Hochschulen, zumal an den ausserdeutschen, denen die Studenten aus diesem Grunde zuströmten. Fast alle diese Hochschulen besassen anatomische Theater und mehr Leichen, als früher, so dass z. B. Vieussens allein deren 500 eröffnen konnte. Auch in Dresden gab es 1617 bereits eine Anatomiekammer, in der zugleich ausgestopfte Vögel (damals eine Seltenheit) aufbewahrt wurden. Doch lag im allgemeinen in Deutschland das Studium der Anatomie noch so darnieder, dass, als Rolfink 1629 in Jena zwei öffentliche Sectionen an »abgethanen Missethätern« verrichten liess, es als ein solches Ereigniss betrachtet wurde, dass auch hohe und



A Hinterseite der Leber. *B* Gallenblase. *C* Hals derselben. *D* Gallengang. *E* Theil des Zwölffingerdarms, in den sich die Galle ergiesst. *FF* Schlingen des aus seiner normalen Lage gebrachtenDarms. *G* Gekröse. *H* Pfortader. *I* die aufsteigende Hohlvene. *K* der absteigende Theil d. grossen Körperschlagader (*Aorta*). *L* Linker Ast der Pfortader, der zur Milz zieht. *M* rechter Ast derselben, der zum Gekröse zieht. *a b* Verzweigung desselben im Gekröse. *N* Baucharterie. *O c* rechter Zweig derselben für die Gallenblase, *d* für die Leber. *P* linker Ast derselben, Milzarterie genannt. *Q* Theil der Milz, in welchen sämmtliche Gefässe einmünden. *R* Äste der Milzarterie und -venen, welche den Magen versorgen. *S* Gefässast, welcher den Darm versorgt. *T* linke Nierenvene. *V* linke Nierenarterie. *X* Gefässpforte (*hilus*) der linken Niere. *Y* Gekrösarterie. *Z* linke Samenvene.

Die Eingeweide des männ

Aus Adrian van der Spigel's *Opera*,



A Leber (von vorn).
B Leber (v. rückwärts).
C Bauchspeicheldrüse.
D gewölbte Oberfläche der Milz.
E Nabelvene.
F Gallenblase.
G Zwölffingerdarm, getrennt vom Magen und nach vorn gezogen.
H Gallengang.
I I aufsteigende Hohlvene.
K grosse Bauchschlagader.
L Nierenvenen, die rechte ist kürzer.
M M Nieren.
N Nebenniere.
O Ast der Nierenvene.
P Harnleiter.
Q Harnblase.
R Ansatz d. *Urachus* an der Harnblase.
S Mastdarm, vom Dickdarm abgetrennt.
T T die weiblichen Samenvenen.
V Samenarterien.
X Theilung der Hohlvenen und d. grossen Körperschlagader. *Y* (ehemalige) Nabelarterien. *Z* Gebärmutter. *a a* Eierstöcke. *b* Eileiter. *c c* Nebeneierstock. *d* das fledermausflügelähnliche breite Mutterband. *e* die runden Mutterbänder. *f* Darmbeinhöhlung. *g g* Lendengegend.

en und weiblichen Körpers.

erdam 1645. (1/2 Grösse des Originals.)

höchste Herrschaften zugegen waren. Bei den Bauern der Umgegend entstand hierauf die (wohl nicht ganz unbegründete) Angst, dass jetzt von Studenten die Leichen von den Kirchhöfen gestohlen werden würden, weshalb man frische Gräber des Nachts bewachen liess. Von 1631 an veranstaltete derselbe Rolfink schon alljährlich Sectionen in der Anatomiekammer in Jena.

Die Beschäftigung mit praktischer Anatomie galt den höheren Ärzten noch als ihrer unwürdig, man überliess dieselbe dem niederen chirur-



Fig. 127. **Die Anatomie des Professors Tulp.**

Gemälde von Rembrandt (verkleinert).

gischen Personal und zeigte und erklärte nur mittelst eines Stabes das, was der Chirurg blossgelegt hatte. So kam es denn, dass viele Chirurgen dieser Zeit gerade die besten Anatomen und Lehrer der Anatomie wurden; doch hat der Maler Rembrandt seinen Freund Nicolaus Tulp als Anatom in seinem Gemälde (s. Fig. 127) verewigt. Die Vernachlässigung der Selbstforschung hatte zur Folge, dass in Heidelberg noch um die Mitte des Jahrhunderts am Krankenbette des Markgrafen von Baden zwischen zwei gelehrten Professoren und dem Leibarzte eine Meinungsverschiedenheit darüber entstand, ob ein Pflaster für das erlauchte markgräfliche Herz nach Galen mitten auf der Brust oder links von der Mitte derselben auf-

gelegt werden sollte, damit es jenes treffe. Man entschied den Streit durch Eröffnung eines Schweines vor den Augen des Kranken, wobei sich zeigte, dass in der That das Schweineherz auf der Linken lag und Erlaucht war darnach fest überzeugt, dass es bei Hochdemselben sich mit dem Herzen ebenso verhalte, entliess also ihren Leibarzt, der das Gegentheil hinsichtlich der Lage eines edelmännischen Herzens geglaubt hatte, sofort aus der Leibarztstelle.




GETTY CENTER LIBRARY
3 3125 00074 1567